

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 100

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Cum trebuie declarat tabloul unidimensional **x** dacă el trebuie să rețină simultan toate valorile memorate într-o matrice care poate avea maximum 10 linii și 10 coloane? Numerele din matrice sunt valori întregi având cel mult 3 cifre fiecare.
 - a. `int x[100];`
 - b. `int x[99];`
 - c. `int x[20];`
 - d. `int x[10];`
2. Variabilele **a** și **i** sunt declarate astfel:
`int a[100], i;`
 Care dintre următoarele instrucțiuni este corectă din punct de vedere sintactic?
 - a. `a[1] = i;`
 - b. `a = i;`
 - c. `i = a;`
 - d. `i[1] = a;`
3. După care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni, ambele variabile întregi **x** și **y** vor reține valoarea -1, indiferent de valorile pe care le rețineau înaintea executării secvenței?
 - a. `y=x ; x=-1 ;`
 - b. `x=1 ; y=-x ;`
 - c. `x=-1 ; y=-x ;`
 - d. `x=-1 ; y=x ;`
4. Pentru un graf orientat dat, notăm cu **se** suma gradelor exterioare ale tuturor nodurilor grafului și cu **si** suma gradelor interioare ale tuturor nodurilor grafului. Care dintre următoarele relații matematice este adevărată?
 - a. **se≠si**
 - b. **se=si**
 - c. **se<si**
 - d. **se>si**
5. Graful **G** are matricea de adiacență alăturată.
 Câte grafuri parțiale conexe distincte și diferite de **G** se pot obține din el. Două grafuri parțiale sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie.

0	1	0	0	0
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	0	1	1	0

 - a. 10
 - b. 16
 - c. 8
 - d. 13
6. Care dintre următoarele afirmații este corectă pentru o listă simplu înălțuită alocată dinamic?
 - a. Numărul de elemente din listă nu poate fi modificat pe parcursul unui program.
 - b. Numărul de elemente din listă poate fi modificat pe parcursul unui program.
 - c. Nu este permisă eliminarea primului element din listă.
 - d. Nu este permisă inserarea unui element înaintea primului element din listă.
7. Câte valori afișează următoarea secvență dacă pentru variabila întreagă **x** se citește valoarea 10072?


```
cin>>x; / scanf("%d",&x);
while (x>0)
{cout<<x<<" "; / printf("%d ",x);
 x=x/100;
}
```

 - a. 3
 - b. 1
 - c. 2
 - d. 5
8. Un arbore cu rădăcină are **n** noduri numerotate de la 1 la **n**. Dacă vectorul de tați al acestui arbore (vector notat în continuare cu **t**) are proprietatea că

$$t[i]=i-1 \text{ pentru } i = 1, 2, \dots, n$$
 atunci numărul de noduri care au exact un descendent direct în acest arbore este egal cu:
 - a. 0
 - b. **n-1**
 - c. **n**
 - d. 1

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z .

1. Ce se va afișa pentru $n=10220685$? (5p.)
2. Câte valori pot fi introduse pentru variabila n astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie 720. (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test inițial în locul structurii repetitive cu test final. (4p.)
4. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n {număr natural}
pentru i ← 0, 9 execută
    ai ← 0
    repeta
        i ← n % 10
        ai ← ai + 1
        n ← [n / 10]
    până când n = 0
pentru i ← 9, 0, -1 execută
    pentru j ← 1, ai
        scrie i

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește de la tastatură o valoare naturală impară n ($1 \leq n \leq 1000$) și apoi calculează și afișează pe ecran, cu exact patru zecimale, valoarea expresiei:

$$1 - \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{4} + \sqrt{5} - \dots + \sqrt{n}$$

Exemplu: dacă se citește pentru n valoarea 3, programul va afișa valoarea 1,3178

(10p.)

2. O matrice binară este o matrice în care orice element are valoarea 0 sau 1. Pentru o valoare naturală n ($3 \leq n \leq 20$) citită de la tastatură, se dorește alcătuirea unei matrice binare cu n coloane și $2n-2$ linii cu următoarele proprietăți:

- nu există două linii identice în matrice;
- două linii consecutive din matrice au $n-2$ poziții cu valori identice iar celelalte 2 poziții conțin valori diferite.

a) Faceți o descriere în limbaj natural pentru un algoritm care construiește în memorie o matrice binară care îndeplinește cerințele anterioare. Explicați strategia prin care construiți matricea, justificând că aceasta respectă condițiile din enunț. (3p.)

b) Scrieți un program care implementează algoritmul descris la punctul a). Matricea construită se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

Exemplu: dacă se citește pentru n valoarea 3, o matrice care îndeplinește condițiile din enunț este:

```

0 0 1
1 0 0
0 1 0
1 1 1

```

(7p.)

3. Subprogramul `interval` primește prin parametru x o valoare reală iar prin parametri a și b două valori întregi ($-9999 \leq a, b \leq 9999$). Subprogramul returnează valoarea 1 dacă x aparține intervalului închis determinat de a și b și 0 în caz contrar. Intervalul închis determinat de a și b este $[a, b]$ dacă $a \leq b$ sau $[b, a]$ dacă $b \leq a$.

a) Scrieți definiția completă a subprogramului `interval`; (3p.)

b) Fișierul `numere.in` conține pe prima linie, separate printr-un spațiu, numere reale. Scrieți un program care citește de la tastatură două valori întregi a și b , fiecare dintre ele având cel mult patru cifre și scrie în fișierul `numere.out` toate numerele din fișierul `numere.in` care aparțin intervalului închis determinat de valorile a și b . În fișierul `numere.out` valorile vor fi scrise cu exact două zecimale, cu spații între ele.

Exemplu: dacă fișierul `numere.in` conține valorile

3.41532 -10.1217 8 1234.5678 1.9111 -2.3108

și de la tastatură se citesc pentru a și b valorile 10 și respectiv -3 atunci fișierul `numere.out` va avea următorul conținut:

3.41 8.00 1.91 -2.31

sau

3.42 8.00 1.91 -2.31

(7p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 1

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Folosind modelul combinărilor, se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea {i,t,e,m} obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu trei litere distincte din mulțimea {a,i,t,e,m}, atunci antepenultimul cuvânt generat este:
 - a. iem
 - b. itm
 - c. atm
 - d. tem
2. Știind că variabilele a și b sunt utilizate pentru a memora două numere reale, stabiliți care dintre secvențele de instrucțiuni de mai jos determină, în urma executării, inițializarea variabilei m cu diferența absolută a valorilor memorate în a și b.
 - a. m=a-b;
 - b. m=a; if(m<a) m=b-m;
 - c. m=a; if(m>b) m=a-m;
 - d. m=a-b; if(a<b) m=-m;
3. Algoritmul alăturat determină în variabila k numărul tuturor componentelor ce memorează o valoare pozitivă de cel puțin trei cifre dintre cele 15 componente întregi ale vectorului a. Cu ce pot fi înlocuite punctele de suspensie?


```

k←15
pentru i←1,15 execută
    dacă 99 >= ... atunci
        k←...+k
      
```

 - a. a_i și 1
 - b. a_i și -i
 - c. a_i și -1
 - d. k și -1
4. Într-o listă simplu înlănțuită, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul urm adresa elementului următor din listă. Dacă p, q și r sunt adresele a trei elemente din listă astfel încât p->urm==q->urm->urm și r->urm==q atunci ordinea logică a elementelor în listă (elementele fiind identificate prin adrese) este:
 - a. q, r, p
 - b. p, r, q
 - c. r, q, p
 - d. p, q, r
5. Știind că variabila x este utilizată pentru a memora eficient media geometrică a 2 numere naturale cu cel mult patru cifre, stabiliți care este declararea corectă a variabilei x.
 - a. unsigned int x;
 - b. float x[2][4];
 - c. double x;
 - d. int x[2][4];
6. Se consideră un graf neorientat cu nodurile: 1,2,3,4,5,6,7,8 și muchiile: [1,3], [1,7], [2,6], [3,7], [5,2], [5,6], [8,4]. Câte componente conexe are graful?
 - a. 2
 - b. 3
 - c. 8
 - d. 1
7. Pentru definiția alăturată a subprogramului ex, stabiliți ce se afișează la apelul ex(120)?


```

void ex(int x)
{
    if(x!=0) {
        printf("%d",x%10); / cout<<x%10;
        ex(x/10);
    }
}
      
```

 - a. 021
 - b. 012
 - c. 120
 - d. 21
8. Care dintre următoarele matrice este matricea de adiacență a unui arbore cu 4 noduri?
 - a.

0	1	0	1
0	0	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
 - b.

0	0	1	0
0	0	0	1
1	0	0	0
0	1	0	0
 - c.

0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	0	0	0
 - d.

0	0	1	0
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	1	0

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z .

1. Ce se va afișa pentru $n=333$? (5p.)
2. Scrieți care este cea mai mică valoare strict pozitivă pentru variabila n astfel încât să se afișeze succesiunea de valori 12345? (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat, dar în care să se înlocuiască structura **cât timp ... execută** cu o structură repetitivă cu test final. (4p.)
4. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n
    {număr natural nenul}
i ← 1
cât timp n > 0 execută
    dacă n % 2 > 0
        atunci scrie i
    i ← i + 1
    n ← [n/2]

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C sau C++ care construiește în memorie o matrice pătratică cu n linii și n coloane formată numai din valori 1 și 2 astfel încât elementele de pe diagonala secundară și cea principală să fie egale cu 1, iar restul elementelor din matrice să fie egale cu 2. Valoarea lui n (număr natural, $2 < n < 23$) se citește de la tastatură, iar matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

De exemplu, pentru $n=5$ se construiește în memorie și se afișează matricea:

```

1 2 2 2 1
2 1 2 1 2
2 2 1 2 2
2 1 2 1 2
1 2 2 2 1

```

(10p.)

2. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C/C++:

a) Scrieți definiția completă a unui subprogram **sub** cu doi parametri care:

- primește prin intermediul parametrilor **a** și **b** două numere naturale formate fiecare din cel mult 8 cifre;
- elimină cifra unităților numărului conținut de parametrul **a**, mutând-o la sfârșitul numărului conținut de parametrul **b**;
- returnează prin intermediul parametrilor **a** și **b** noile numere obținute.

De exemplu, pentru valorile 1234 și 56 ale parametrilor **a** și **b**, în urma executării subprogramului **sub** valorile returnate prin intermediul parametrilor vor fi 123 și 564. (6p.)

b) Scrieți programul care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult 8 cifre și care verifică dacă numărul n este un palindrom, folosind apeluri ale subprogramului **sub**. Programul va afișa pe ecran mesajul **DA** dacă numărul este palindrom, altfel va afișa mesajul **NU**. (Un număr natural n este palindrom dacă este egal cu numărul obținut prin scrierea cifrelor numărului n în ordine inversă.)

De exemplu, dacă $n=12321$ atunci se va afișa pe ecran mesajul **DA**, iar dacă $n=124321$ atunci se va afișa pe ecran mesajul **NU**. (6p.)

3. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 30 de litere ale alfabetului englez și creează fișierul text **BAC.TXT** ce conține șirul de caractere dat și toate prefixele acestuia de lungime cel puțin 1, fiecare pe câte o linie, în ordinea descrescătoare a lungimii prefixelor. De exemplu, dacă se citește șirul: **proba**, atunci **BAC.TXT** va conține:

```

proba
prob
pro
pr
p

```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 2

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Folosind modelul combinărilor, se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m\}$ obținându-se, în ordine: *it, ie, im, te, tm, em*. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulțimea $\{i, t, e, m, a, x\}$, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera *t* este:
 - a. 24
 - b. 12
 - c. 16
 - d. 4
2. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate cu 1, 2, ..., 6 și cu mulțimea arcelor formată doar din arcele:
 - de la fiecare nod numerotat cu un număr neprim *i* ($i > 1$) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui *i* (divizori diferiți de 1 și de *i*);
 - de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 2;
 - de la fiecare nod numerotat cu un număr prim *i* la nodul numerotat cu $i+1$.
 Stabiliți care este numărul de circuite elementare distincte conținute de graful din enunț. (Două circuite sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un arc).
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 0
3. Se consideră un graf neorientat cu nodurile: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 și muchiile: [1, 3], [1, 7], [2, 6], [3, 7], [5, 2], [5, 6], [8, 4]. Care este numărul minim de muchii ce pot fi adăugate astfel încât graful să devină conex?
 - a. 0
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
4. În secvența de instrucțiuni alăturată, variabila *s* memorează un șir de caractere, iar variabila *i* este de tip *int*. Știind că în urma executării secvenței s-a afișat succesiunea de caractere *p*r*o*b*a***e** stabiliți care este șirul de caractere memorat de variabila *s*.


```
for(i=0; i<strlen(s); i++)
    printf("%c", s[i]);
    /cout<<s[i]<<' ';
```

 - a. proba*e
 - b. *p*r*o*b*a***e
 - c. probae
 - d. p*r*o*b*a*e*
5. Știind că variabilele *a* și *b* sunt utilizate pentru a memora două numere naturale cu cel puțin două cifre fiecare, stabiliți care dintre instrucțiunile de mai jos determină, în urma executării, inițializarea variabilei *m* cu cifra zecilor a numărului obținut prin adunarea numerelor memorate în *a* și *b*.
 - a. $m = a \% 100 / 10 + b \% 100 / 10$;
 - b. $m = (a + b) \% 100$;
 - c. $m = (a + b) / 10 \% 100$;
 - d. $m = (a + b) \% 100 / 10$;
6. În secvența de instrucțiuni alăturată, *n* și *y* sunt variabile întregi. Valoarea variabilei *y* la finalul executării secvenței este:


```
n=156; y=770;
while(n*y>0)
    if (n>y) n=n*y;
    else y=y*n;
y=y+n;
```

 - a. 13
 - b. 0
 - c. 2
 - d. 4
7. Într-o listă simplu înălțuită, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul *urm* adresa elementului următor din listă. Dacă *p*, *q* și *r* sunt adresele a trei elemente din listă astfel încât $q \rightarrow \text{urm} = p \rightarrow \text{urm}$ și $r \rightarrow \text{urm} = p \rightarrow \text{urm} \rightarrow \text{urm}$ atunci ordinea logică a elementelor în listă (elementele fiind identificate prin adrese) este:
 - a. q, r, p
 - b. r, q, p
 - c. p, r, q
 - d. p, q, r

8. Pentru definiția alăturată a subprogramului `ex`, stabiliți ce se afișează la apelul `ex(120)?`
- ```
void ex(int x)
{
 printf("%d",x%10); /cout<<x%10;
 if(x!=0) ex(x/10);
}
```
- a. 0120                      b. 021                      c. 210                      d. 0210

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce se va afișa pentru  $n=8$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare strict pozitivă pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 132? (4p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să nu conțină nicio structură repetitivă. (3p.)
4. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```
citește n
{număr natural nenul}
s ← 0
x ← 2
pentru i ← 1, n execută
 s ← s + x
 x ← x + 2
scrie s
```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C sau C++ care construiește în memorie o matrice pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane formată numai din valori 0, 1 și 2 astfel încât elementele de pe diagonala secundară și cea principală să fie egale cu 0, elementele situate între diagonalele matricei, în partea superioară și inferioară a acesteia, să fie egale cu 1, iar restul elementelor din matrice să fie egale cu 2. Valoarea lui  $n$  (număr natural,  $2 < n < 23$ ) se citește de la tastatură, iar matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

De exemplu, pentru  $n=5$  se construiește în memorie și se afișează matricea:

```
0 1 1 1 0
2 0 1 0 2
2 2 0 2 2
2 0 1 0 2
0 1 1 1 0
```

(10p.)

2. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C/C++:

a) Scrieți definiția completă a unei funcții `nr` cu doi parametri, funcție care:

- primește prin intermediul parametrilor `a` și `b` două numere reale;
- returnează numărul de numere întregi cuprinse între valorile parametrilor `a` și `b`, inclusiv.

De exemplu, pentru valorile 10.5 și 7 ale parametrilor `a` și `b`, funcția va returna valoarea 4 deoarece între valorile 7 și 10.5 sunt 4 numere întregi: 7, 8, 9 și 10. (4p.)

b) Scrieți programul în care se citesc de la tastatură numerele naturale nenule `a` și `k` ( $a \in [1000, 9999]$ ,  $4 \leq k \leq 9$ ) și în care se determină câte numere naturale de câte `k` cifre se divid cu `a`, folosind apeluri ale subprogramului `nr`. Programul va afișa pe ecran numărul de numere determinat.

De exemplu, dacă `a=2007` și `k=4`, atunci numărul afișat este 4, deoarece sunt 4 numere de 4 cifre care se divid cu 2007 (2007, 4014, 6021, 8028). (6p.)

Observații: Concepția prelucrărilor de la a) și b) trebuie să aibă în vedere criteriul de eficiență privind timpul de executare; dacă se rezolvă corect cerința b) fără a se utiliza apeluri ale funcției definite la a), se va acorda un punctaj parțial.

3. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 30 de litere ale alfabetului englez și creează fișierul text **BAC.TXT** ce conține șirul de caractere dat și toate sufixele acestuia de lungime cel puțin 1, fiecare pe câte o linie, în ordinea crescătoare a lungimii sufixelor, aliniate la stânga. De exemplu, dacă se citește șirul `teste`, atunci **BAC.TXT** va conține:

```
e
te
ste
este
teste
```

(10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 3

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru un vector **x** declarat global, vector cu 10 componente întregi, stabiliți care sunt valorile memorate de componentele tabloului **x** în urma apelului **ex(0,9)**.
 

```
void ex(int i,int j)
{if(i<=j)
 { x[i]=i;x[j]=j; ex(i+1,j-1);
 if(i%2!=0) {x[i]=j;x[j]=9-x[i];}
 }}}
```

a. (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)      b. (1, 9, 3, 7, 5, 6, 4, 8, 2, 10)

c. (0, 8, 2, 6, 4, 5, 3, 7, 1, 9)      d. (9, 1, 7, 3, 5, 4, 6, 2, 8, 0)
2. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea {i,t,e,m} obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera toate cuvintele cu patru litere distincte din mulțimea {i,t,e,m,a,x}, atunci predecesorul și succesorul cuvântului **tema** generat la un moment dat sunt, în această ordine:
 

a. iemx temx      b. imax teax      c. imax temx      d. item emax
3. Care dintre următoarele expresii are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural **c** este un multiplu comun al numerelor naturale nenule **a** și **b**?
 

a. (c%a==0) || (c%b==0)      b. (a%c==0) || (b%c==0)

c. (a%b==0) && (c%b==0)      d. (c%a==0) && (c%b==0)
4. Într-o listă simplu înlănțuită, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă, iar **q** este adresa ultimului element din listă. Atunci **p** este adresa antepenultimului element din listă dacă și numai dacă este satisfăcută condiția:
 

a. q->adr->adr==p      b. p->adr==q

c. p->adr->adr==q      d. q->adr==p->adr->adr
5. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate cu 1, 2, ..., 6 și cu mulțimea arcelor formată **doar** din arcele:
  - de la fiecare nod numerotat cu număr neprim **i** (**i**>1) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui **i** (divizori diferiți de 1 și **i**);
  - de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 2;
  - de la fiecare nod numerotat cu un număr prim **i** la nodul numerotat cu **i**+1.
 Stabiliți câte noduri din graf au suma dintre gradul intern și cel extern egală cu 3.
 

a. 1      b. 6      c. 2      d. 0
6. În secvența de instrucțiuni alăturată, variabilele **n**, **x** și **y** sunt de tip întreg. Dacă valoarea variabilei **n** este un număr natural nenul, de câte ori este evaluată expresia logică **x<=n** în timpul executării secvenței?
 

```
x=1; y=x-1;
do
{ y=x*(x-1)+y; x=x+1; }
while(x<=n);
```

a. de **n**<sup>2</sup> ori      b. de **n** ori      c. o singură dată      d. de **n**+1 ori
7. Se consideră un graf neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Câte cicluri elementare distincte și de lungime 3 există în graful din enunț? (Două cicluri elementare sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie).
 

a. 4      b. 0      c. 2      d. 3

```
0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 1 0 0 0
0 1 0 1 0 1 0 0
```





**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului întreg  $x$  la numărul întreg  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=123321$ ? (5p.)
2. Scrieți două valori, numere naturale consecutive formate fiecare din câte cinci cifre, pentru variabila  $n$  astfel încât rezultatele afișate să fie diferite. (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test inițial. (4p.)
4. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

citește  $n$  {număr natural}

$x \leftarrow 0$

```
repetă
 $x \leftarrow x * 10 + n \% 10$
 $n \leftarrow [n / 10]$
 $e \leftarrow n * (n - x) * ([n / 10] - x)$
până când $e = 0$
```

```
dacă $n > 0$
 atunci scrie 'A'
 altfel scrie 'B'
■
```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural impar  $n$  ( $2 < n < 23$ ) și construiește în memorie o matrice pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane formată numai din valori 1, 2 și 3 astfel încât elementele din matrice pe coloana mediană (situată în mijlocul matricei) și linia mediană să fie egale cu 1, elementul situat la intersecția liniei și coloanei mediane să fie egal cu 2, iar restul elementelor din matrice să fie egale cu 3. Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

De exemplu, pentru  $n=5$  se construiește în memorie și se afișează matricea:

```
3 3 1 3 3
3 3 1 3 3
1 1 2 1 1
3 3 1 3 3
3 3 1 3 3
```

(10p.)

2. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C/C++:

a) Scrieți definiția completă a unei funcții **produs** cu un parametru, funcție care:

- primește prin intermediul parametrului  $a$  un număr natural cu cel mult 8 cifre ( $a > 1$ );
- returnează produsul divizorilor primi ai valorii parametrului  $a$ .

De exemplu, pentru valoarea 300 a parametrului  $a$ , funcția va returna valoarea 30 deoarece  $a = 2^2 * 3 * 5^2$  și  $2 * 3 * 5 = 30$ . (6p.)

b) Scrieți programul în care se citesc de la tastatură numerele naturale nenule  $a, b$  și  $c$  de cel mult 8 cifre fiecare ( $a > 1, b > 1, c > 1$ ) și în care se verifică dacă numerele citite au exact aceiași factori în descompunerea lor în factori primi, folosind apeluri ale subprogramului **produs**. Dacă cele trei numere au exact aceiași factori (exponenții lor putând să difere), programul va afișa pe ecran mesajul **DA**, în caz contrar va afișa mesajul **NU**.

De exemplu, dacă  $a=300, b=1500$  și  $c=30$ , atunci se va afișa mesajul **DA**, iar pentru numerele  $a=300, b=700$  și  $c=140$ , se va afișa mesajul **NU**. (4p.)

3. Fișierul text **BAC.TXT** conține o singură linie pe care este scrisă o expresie aritmetică fără paranteze, în care operanzii sunt cifre, iar operatorii sunt  $+$  sau  $-$ . La sfârșitul expresiei, în fișier, se află caracterul  $=$ . Expresia are cel mult 30 de operanzi și este corectă (primul și ultimul caracter din expresie sunt cifre, între două cifre există exact un operator, nu există două cifre una lângă alta și nu conține alte caractere). Scrieți programul C/C++ care citește din fișierul text **BAC.TXT** expresia aritmetică și determină în mod eficient, din punctul de vedere al spațiului de memorie folosit, rezultatul evaluării acesteia. Programul va afișa pe ecran atât expresia cât și rezultatul evaluării, pe o singură linie, sub forma: **expresie = rezultat** (ca în exemplu).

De exemplu, dacă fișierul **BAC.TXT** conține:  $2+3-4+6+8-5=$  atunci rezultatul evaluării expresiei este 10, afișându-se pe ecran în forma:  $2+3-4+6+8-5 = 10$  (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 5

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Lungimea cercului este produsul dintre  $\pi$  și diametrul cercului, iar diametrul este dublul razei cercului. Știind că variabila reală **R** memorează o valoare strict pozitivă reprezentând raza cercului, iar variabila reală **P** memorează cu suficientă precizie valoarea numărului  $\pi$ , precizați care dintre următoarele expresii scrise în C/C++ are ca valoare lungimea cercului.
  - a.  $2*\pi*R$
  - b.  $2R*P$
  - c.  $2*P*R$
  - d.  $P*R/2$
2. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte trei litere distincte din mulțimea {i,t,e,m} obținându-se, în ordine: ite, itm, iem, tem. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulțimea {c,r,i,t,e,m,a,s}, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera **r** și se termină cu litera **a** sau cu litera **s** este:
  - a. 30
  - b. 20
  - c. 16
  - d. 12
3. Dacă variabilele **a** și **b** sunt de tip **int**, ce valori vor avea variabilele **a** și **b** la finalul executării secvenței de instrucțiuni alăturate?
 

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <b>a=0</b> și <b>b=0</b></li> <li>b. <b>a=-1</b> și <b>b=25</b></li> <li>c. <b>a=0</b> și <b>b=55</b></li> <li>d. <b>a=0</b> și <b>b=30</b></li> </ol> | <pre> a=5; b=0; do {   a=a-1; b=b+a*a; } while(a!=0);           </pre> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
4. Pentru a inițializa variabila **n** cu lungimea efectivă a șirului de caractere memorat de variabila **w** scriem instrucțiunea:
  - a. **n=length(w);**
  - b. **strlen(w)=n;**
  - c. **n=(int)w[0];**
  - d. **n=strlen(w);**
5. Un graf orientat are 8 arce și fiecare nod al grafului are gradul exterior un număr nenul. Doar **două** dintre noduri au gradul exterior un număr impar, restul având gradele exterioare numere pare. Care este numărul maxim de noduri pe care le poate avea graful?
  - a. 4
  - b. 8
  - c. 3
  - d. 5
6. Se știe că variabila **a** de tip **int** memorează valoarea 0. Pentru definiția alăturată a subprogramului **ex**, ce valoare va avea variabila **a** în urma executării apelului **ex(10542,1821,a)**?
 

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 12500</li> <li>b. 24811</li> <li>c. 11248</li> <li>d. 2481</li> </ol> | <pre> void ex(int n, int m, int &amp;z) {   int c;   if(n+m&gt;0){     c=n%10;     if(m%10&gt;c)c=m%10;     z=z*10+c;     ex(n/10,m/10,z);   } }           </pre> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
7. Într-o listă simplu înlănțuită, cu cel puțin două elemente, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă, iar **q** memorează adresa penultimului element din listă. Dacă **p** reține adresa unui element ce urmează a fi adăugat la sfârșitul listei și **p->urm** are valoarea **NULL**, stabiliți care dintre următoarele este o operație corectă de adăugare:
  - a. **p->urm=q;**
  - b. **q->urm=p;**
  - c. **q->urm->urm=p;**
  - d. **p->urm->urm=q;**
8. Se consideră un graf neorientat cu nodurile: 1,2,3,4,5,6,7,8 și muchiile [1,2], [1,5], [2,8], [3,7], [4,5], [5,7], [6,4], [7,6], [8,3], [8,7]. Care este numărul minim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful obținut să aibă trei componente conexe?
  - a. 3
  - b. 4
  - c. 2
  - d. 5

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=102206$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare care poate fi introdusă pentru variabila  $n$  astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie 7210. (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test inițial. (4p.)
4. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

citește  $n$  {număr natural }

$x \leftarrow 0$

$p \leftarrow 1$

repetă

$x \leftarrow x + (9 - n \% 10) * p$

$n \leftarrow [n / 10]$

$p \leftarrow p * 10$

până când  $n = 0$

scrie  $x$

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n < 30$ ) și construiește în memorie o matrice pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane formată numai din valori ce aparțin mulțimii  $\{1, 2, 3, \dots, n\}$  astfel încât elementele din matrice situate pe diagonala secundară să fie egale cu  $n$ , elementele situate pe celelalte două "semidiagonale" paralele cu diagonala secundară și alăturate diagonalei secundare să fie egale cu  $n-1$ , elementele situate pe următoarele două "semidiagonale" paralele cu diagonala secundară, de o parte și de alta a acesteia, să fie egale cu  $n-2$  etc. Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

De exemplu, pentru  $n=5$  se construiește în memorie și se afișează matricea:

```

1 2 3 4 5
2 3 4 5 4
3 4 5 4 3
4 5 4 3 2
5 4 3 2 1

```

(10p.)

2. Se definește subprogramul **sub** cu doi parametri, subprogram care primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural de cel mult opt cifre și prin intermediul parametrului  $k$  o cifră. Subprogramul determină eliminarea primei apariții a cifrei  $k$  în numărul  $n$  și returnează numărul obținut prin intermediul parametrului  $n$ . De exemplu, pentru valorile  $n=152422$  și  $k=2$  ale parametrilor, în urma apelului subprogramului **sub**, parametrul  $n$  va returna valoarea 15422. Dacă cifra  $k$  nu apare în scrierea numărului  $n$ , atunci valoarea lui  $n$  nu se modifică.

a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sub**. (4p.)

b) Scrieți în limbajul C sau C++ programul în care se citesc de la tastatură două numere naturale  $a$  și  $b$  cu cel mult opt cifre. Programul va determina și va afișa pe ecran numărul de cifre distincte ce intră atât în scrierea lui  $a$  cât și în scrierea lui  $b$ , fără a accesa cifrele numerelor  $a$  și  $b$ , folosind apeluri ale subprogramului **sub**.

De exemplu, pentru valorile  $a=1237248$  și  $b=1245823$  programul va determina afișarea pe ecran a valorii 5 deoarece sunt cinci cifre distincte (1, 2, 3, 4 și 8) ce apar atât în scrierea lui  $a$  cât și în scrierea lui  $b$ . (6p.)

3. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un șir  $s$  de cel mult 30 de caractere și un caracter  $c$ ; programul determină dublarea fiecărei apariții a caracterului  $c$  în  $s$  și scrie noul șir obținut în fișierul text **BAC.TXT**.

De exemplu, dacă se citește șirul: **alfabetar** și caracterul **a** atunci fișierul **BAC.TXT** va conține șirul: **aalfaabetaar**. (10p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 6**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru care din următoarele valori ale variabilei **n** `while(n%10>=2)` secvența de program alăturată afișează valoarea 0 în urma executării ei:
 

```

 n=n/10;
 printf("%d",n); / cout<<n;

```

 a. 1111                      b. 9282                      c. 3003                      d. 1345
2. Subprogramul `divmax(n)` returnează cel mai mare divizor prim al numărului **n**. De exemplu `divmax(13)` returnează valoarea 13, iar `divmax(28)` returnează valoarea 7. Stabiliți valoarea expresiei `divmax(divmax(17)+divmax(51))`:
 a. 17                      b. 68                      c. 2                      d. 34
3. Considerându-se declarațiile alăturate și presupunând că în câmpul `latura` al variabilei **p** este reținută o valoare ce reprezintă latura unui pătrat, care din următoarele expresii atribuie câmpului `aria` al variabilei **p** valoarea ariei pătratului respectiv?
 

```

 struct patrat
 {
 float latura,aria;
 }p;

```

 a. `aria=p.latura*p.latura;`                      b. `p.aria=p.latura*p.latura;`  
 c. `aria=latura*latura;`                      d. `p.aria=latura*latura;`
4. Un program generează toate cuvintele obținute prin permutarea literelor unui cuvânt dat. Astfel, pentru un cuvânt cu 4 litere (nu neapărat distincte)  $L_1L_2L_3L_4$ , cuvintele se generează în ordinea lexicografică a permutărilor literelor:  $L_1L_2L_3L_4$ ,  $L_1L_2L_4L_3$ ,  $L_1L_3L_2L_4$ ,  $L_1L_3L_4L_2$ ,  $L_1L_4L_2L_3$ , etc. Pentru cuvântul "mama", imediat după prima apariție a cuvântului "mmaa" programul va afișa cuvântul:
 a. mama                      b. mmaa                      c. maam                      d. aamm
5. Câte dintre nodurile grafului orientat cu 6 noduri și cu matricea de adiacență alăturată au gradul interior egal cu gradul exterior?
 

```

 0 1 0 0 0 0
 1 0 1 0 0 1
 0 0 0 1 0 1
 0 1 1 0 1 0
 0 0 0 1 0 1
 1 0 1 1 0 0

```

 a. 2                      b. 1                      c. 4                      d. 3
6. Stabiliți care dintre următoarele expresii atribuie variabilei **m** de tip `float` valoarea mediei aritmetice a numerelor întregi **x** și **y**:
 a. `m=x+y/2;`                      b. `m=(x+y)/2.0;`                      c. `m=x/2+y/2;`                      d. `m==(x+y)/2;`
7. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare returnează apelul `f(30,4)`?
 

```

 int f(int x,int y)
 {
 if (x<y) return 0;
 else return y+f(x-y,y);
 }

```

 a. 28                      b. 30                      c. 32                      d. 7
8. Care este numărul maxim de muchii pe care le poate avea un graf neorientat eulerian cu 10 noduri ?
 a. 10                      b. 50                      c. 40                      d. 45

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $a \bmod b$  restul împărțirii lui  $a$  la  $b$  și cu  $a \div b$  câtul împărțirii lui  $a$  la  $b$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=27155$ ? (4p.)
2. Scrieți o valoare formată din exact 4 cifre pentru variabila  $n$  astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 4. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu cel dat pentru toate valorile posibile ale lui  $n$  și care să conțină o singură structură repetitivă. (3p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n {n nr. natural}
k ← 0
pentru i ← 0, 9 execută
 x ← n
 cât timp x > 0 execută
 dacă x mod 10 = i atunci
 k ← i
 x ← x div 10
scrie k

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește de la tastatură două șiruri de caractere, fiecare șir fiind format din cel mult 100 de litere mici din alfabetul englez, și care afișează mesajul "DA" dacă toate literele din primul șir se găsesc în cel de-al doilea șir, nu neapărat în aceeași ordine și de același număr de ori, sau mesajul "NU" în caz contrar. De exemplu, dacă primul șir este "baraca", iar cel de-al doilea șir este "abracadabra", programul trebuie să afișeze mesajul "DA" deoarece literele primului șir apar în cel de-al doilea șir. (10p.)
2. Se definește un tip de listă simplu înlanțuită alocată dinamic ce memorează în câmpul **num** un număr întreg de cel mult 4 cifre și în câmpul **next** adresa elementului următor din listă. Considerăm definite următoarele trei subprograme:
  - **inserare** – cu doi parametri: **prim** ce memorează adresa primului element al listei și **nr** un număr întreg de cel mult 4 cifre; subprogramul realizează adăugarea înaintea primului nod din listă a unui nod nou, având ca informație utilă numărul **nr**;
  - **numarare** – cu doi parametri: **prim** ce memorează adresa primului element al listei și **nr** un număr întreg format din cel mult 4 cifre și returnează numărul elementelor ce rețin în câmpul **num** valoarea **nr**.
  - a) Scrieți declararea tipurilor de date necesare pentru definirea listei și doar antetul fiecăruia dintre cele două subprograme. (4p.)
  - b) Scrieți un subprogram care primește prin intermediul unui parametru adresa primului element al unei liste nevide de tipul mai sus indicat, și, apelând subprogramele definite anterior, creează o listă simplu înlanțuită de același tip cu prima, listă care să rețină doar numerele ce apar de cel puțin două ori în prima listă. În lista nou creată, fiecare dintre aceste numere va fi inserat o singură dată. Subprogramul va returna adresa primului element al listei nou create. (6p.)
3. Pe prima linie a fișierului text **BAC.TXT** se află un număr natural nenul  $n$  ( $2 \leq n < 1000000$ ), iar pe a doua linie a fișierului se află un șir format din  $n$  numere întregi, despărțite prin câte un spațiu, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre. Știind că în fișier există cel puțin un număr strict pozitiv, se cere să se afișeze lungimea maximă a unei secvențe din șir care are proprietatea că este formată doar din valori strict pozitive. O secvență a unui șir este formată dintr-unul sau mai multe elemente aflate pe poziții consecutive. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare atât ca timp de executare, cât și ca gestionare a memoriei.  
De exemplu, dacă fișierul **BAC.TXT** are conținutul  
10  
7 22 -3 10 3 14 0 21 10 8  
atunci programul trebuie să afișeze pe ecran valoarea 3 deoarece în șirul considerat există mai multe secvențe care sunt formate doar din numere strict pozitive, dar lungimea maximă a unei astfel de secvențe este 3. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 7

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Considerăm un arbore  $G$  cu 7 noduri care are matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următorii vectori este un vector de tați al arborelui dat:
 

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>a. (0,1,1,1,3,5,5)</p> <p>b. (0,1,3,1,1,5,5)</p> <p>c. (0,1,5,5,3,3,5)</p> <p>d. (0,1,1,1,5,3,3)</p> | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0                                                                                                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
2. Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă numărul întreg  $x$  este par și strict pozitiv:
 

|                                                                                                                   |                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a. <math>!(x \% 2 != 0) \&amp;\&amp; (x &lt; 0)</math></p> <p>c. <math>!(x \% 2 != 0)    (x &lt; 0)</math></p> | <p>b. <math>(x \% 2 == 1) \&amp;\&amp; (x &gt; 0)</math></p> <p>d. <math>(x \% 2 == 0)    (x &gt; 0)</math></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
3. Subprogramul `invers(v,p,q)` inversează ordinea elementelor din tabloul unidimensional  $v$  aflate pe pozițiile  $p, p+1, \dots, q-1, q$  (se presupune că  $p \leq q$ ). Stabiliți care dintre următoarele secvențe de program inversează **doar** ordinea elementelor  $v[p]$  și  $v[q]$ :
 

|                                                                                                                   |                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a. <code>invers(v,p,q); invers(v,p-1,q+1);</code></p> <p>c. <code>invers(v,p,q); invers(v,p+1,q-1);</code></p> | <p>b. <code>invers(v,p,q); invers(v,p+1,q+1);</code></p> <p>d. <code>invers(v,p-1,q-1); invers(v,p,q);</code></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
4. Fie  $v$  un tablou unidimensional format din  $n$  numere întregi ( $n \geq 2$ ). Știind că primul element din tablou se află pe poziția 1, indicați care dintre următoarele secvențe atribuie variabilei întregi  $max$  cea mai mare valoare din tabloul  $v$ :
 

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a. <code>for(i=2;i&lt;=n;i++)</code><br/>             <code>if(v[i-1]&lt;=v[i]) v[i-1]=v[i];</code><br/>             <code>max=v[1];</code></p> <p>c. <code>for(i=2;i&lt;=n;i++)</code><br/>             <code>if(v[i-1]&gt;v[i]) v[i]=v[i-1];</code><br/>             <code>max=v[n];</code></p> | <p>b. <code>for(i=1;i&lt;=n-1;i++)</code><br/>             <code>if(v[i+1]&gt;v[i]) v[i]=v[i+1];</code><br/>             <code>max=v[1];</code></p> <p>d. <code>for(i=n;i&gt;=2;i--)</code><br/>             <code>if(v[i]&gt;v[i-1]) v[i]=v[i-1];</code><br/>             <code>max=v[n];</code></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
5. Considerând subprogramul `f`, definit alăturat, stabiliți ce valoare are expresia `f(10,30)`?
 

|                           |                           |                                                                                                                       |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a. 20</p> <p>c. 10</p> | <p>b. 11</p> <p>d. 15</p> | <pre>int f(int x,int y) { if (x&gt;y) return 0;   else if (x%2==0) return 1+f(x+1,y);   else return f(x+1,y); }</pre> |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
6. Un program citește un număr natural nenul, generează toate modurile distincte în care numărul dat poate fi scris ca sumă de cel puțin două numere naturale nenule distincte și afișează numărul soluțiilor obținute. Două sume se consideră distincte dacă diferă prin cel puțin un termen. De exemplu, pentru numărul 8 vor fi generate sumele 1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6 și 3+5, deci se va afișa 5. Care este valoarea afișată de către program dacă numărul citit este 10?
 

|              |              |              |             |
|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <p>a. 20</p> | <p>b. 42</p> | <p>c. 10</p> | <p>d. 9</p> |
|--------------|--------------|--------------|-------------|
7. Se consideră un graf neorientat  $G$  cu 5 noduri dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următoarele propoziții este adevărată:
 

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>a. <math>G</math> este graf hamiltonian și graf eulerian</p> <p>b. <math>G</math> este graf hamiltonian, dar nu este graf eulerian</p> <p>c. <math>G</math> nu este nici graf hamiltonian, nici graf eulerian</p> <p>d. <math>G</math> nu este graf hamiltonian, dar este graf eulerian</p> | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 | 0 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 | 1 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 | 0 | 0 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

8. Știind că fiecare dintre variabilele **e1**, **e2** conține numele și media unui elev în forma dată de declararea alăturată, indicați care dintre următoarele expresii atribuie variabilei reale **m** media aritmetică a mediilor celor doi elevi:

```
struct elev
{
 char nume[30];
 float media;
}e1,e2;
```

- a.  $m = \text{media}(e1 + e2) / 2;$       b.  $m = e1.\text{media} + e2.\text{media} / 2;$   
c.  $m = (e1 + e2).\text{media} / 2;$       d.  $m = (e1.\text{media} + e2.\text{media}) / 2;$

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $a \bmod b$  restul împărțirii lui  $a$  la  $b$  și cu  $a \div b$  câtul împărțirii lui  $a$  la  $b$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=4840$ ? (4 p.)
2. Care este cea mai mică valoare formată din exact 3 cifre ce poate fi introdusă pentru variabila  $n$  astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 7? (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (9 p.)
4. Înlocuiți **doar** instrucțiunea **scrie m** din algoritmul dat cu una sau mai multe instrucțiuni astfel încât noul algoritm să afișeze mesajul "DA" în cazul în care numărul  $n$  este prim, respectiv mesajul "NU" în caz contrar. (4 p.)

```
citește n {n ∈ N, n ≥ 2}
k ← 2
t ← n
cât timp t ≠ 1 execută
 cât timp t mod k = 0 execută
 m ← k
 t ← t div k
 k ← k + 1
scrie m
```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a unui subprogram **sumazec** cu trei parametri care primește prin intermediul primului parametru  $a$  un număr natural nenul având maximum 8 cifre, prin intermediul celui de-al doilea parametru  $n$  un număr natural nenul format dintr-o singură cifră și returnează prin intermediul celui de-al treilea parametru  $s$  suma primelor  $n$  zecimale ale numărului real  $a^{-1}$ . De exemplu, **sumazec**(4,3, $s$ ) va returna prin intermediul parametrului  $s$  valoarea 7 deoarece  $4^{-1} = 1/4 = 0.25000\dots$  și suma primelor 3 zecimale este  $2+5+0=7$ . (10p.)
2. Considerăm definite următoarele două subprograme:
  - **pozmax** – cu doi parametri:  $v$  (un tablou unidimensional format din  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) numere întregi de cel mult 3 cifre fiecare) și  $p$  (un număr natural cuprins între 1 și  $n$ ); subprogramul returnează poziția valorii maxime din secvența  $v[1], \dots, v[p]$ .
  - **schimb** – cu doi parametri:  $a$  și  $b$  (numere întregi formate din cel mult trei cifre fiecare); subprogramul interschimbă valorile a două variabile transmise prin intermediul parametrilor  $a$  și  $b$ .
  - a) Scrieți numai antetul fiecăruia dintre cele două subprograme. (2 p.)
  - b) Scrieți un program care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) și apoi cele  $n$  elemente (numere întregi formate din cel mult 3 cifre fiecare) ale unui tablou unidimensional, sortează crescător tabloul apelând subprogramele descrise mai sus și apoi îl afișează pe ecran, pe o singură linie, elementele tabloului fiind despărțite prin câte un spațiu. (8 p.)
3. Pe prima linie a fișierului text **BAC.TXT** se află un număr natural nenul  $n$  format din maximum 6 cifre, iar pe a doua linie a fișierului se află un șir format din  $n$  numere naturale nenule, despărțite prin spații, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre. Să se afișeze lungimea maximă a unei secvențe strict crescătoare din șirul dat. O secvență a unui șir constă în elemente aflate pe poziții consecutive în șirul considerat. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare atât ca timp de executare, cât și ca gestionare a memoriei.  
 Dacă, de exemplu, fișierul **BAC.TXT** are conținutul  
 10  
 7 22 13 10 31 41 6 2 10 18  
 atunci programul trebuie să afișeze valoarea 3 deoarece în șirul considerat există mai multe secvențe care au proprietatea cerută, dar lungimea maximă a unei astfel de secvențe este 3. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 8

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă numerele reale strict pozitive  $a, b, c$  reprezintă lungimile laturilor unui triunghi dreptunghic:
  - a.  $(c*c==a*a+b*b) \mid (a*a==b*b+c*c) \mid (b*b==a*a+c*c)$
  - b.  $(c*c==a*a+b*b) \&\& (c>=b>=a)$
  - c.  $(c*c==a*a+b*b) \&\& (a*a==b*b+c*c) \&\& (b*b==a*a+c*c)$
  - d.  $c*c==a*a+b*b$
2. Subprogramul `dpm(n,m)` returnează cel mai mare divizor prim al numărului natural  $n$ , divizor mai mic sau egal cu  $m$  ( $2 \leq m \leq n$ ). Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă numărul  $n$  este prim ( $n \geq 3$ ):
  - a. `dpm(n,n)==n`
  - b. `dpm(n,n-1)==2`
  - c. `dpm(n,n)==2`
  - d. `dpm(n,n/2)==n/2`
3. Considerând graful orientat  $G$  cu 6 noduri reprezentat prin intermediul listelor de adiacență alăturate, stabiliți câte dintre vârfurile sale au gradul intern egal cu gradul extern:
 

|    |           |
|----|-----------|
| 1: | 5         |
| 2: | -         |
| 3: | 2 4       |
| 4: | 2 3       |
| 5: | 2 4       |
| 6: | 1 2 3 4 5 |

  - a. 4
  - b. 1
  - c. 3
  - d. 2
4. Fie  $G$  un graf neorientat conex cu 20 de noduri și 99 de muchii. Numărul maxim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful să rămână conex este:
  - a. 50
  - b. 80
  - c. 79
  - d. 81
5. Într-o listă simplu înlănțuită cu cel puțin trei elemente, fiecare element reține în câmpul `nr` un număr întreg și în câmpul `urm` adresa următorului element din listă. Dacă variabila `prim` reține adresa primului element din listă, stabiliți care dintre următoarele secvențe afișează suma tuturor numerelor memorate în listă, mai puțin cele reținute de primul și ultimul element:
  - a. `s=0;p=prim;`  
`while(p->urm!=NULL) {p=p->urm; s=s+p->nr;}`  
`cout<<s; / printf("%d",s);`
  - b. `s=0;p=prim;`  
`while(p!=NULL) {s=s+p->nr; p=p->urm;}`  
`cout<<s; / printf("%d",s);`
  - c. `s=0;p=prim->urm;`  
`while(p!=NULL) {s=s+p->nr; p=p->urm;}`  
`cout<<s; / printf("%d",s);`
  - d. `s=0;p=prim;`  
`while(p->urm!=NULL) {p=p->urm; s=s+p->nr;}`  
`cout<<s-p->nr; / printf("%d",s-p->nr);`
6. Fie subprogramul `f` definit alăturat. Care este valoarea expresiei `f(4,12)`?
 

```
int f(int x,int y)
{ if (x>y) return 0;
 else if (x%2!=0) return 1+f(x+1,y);
 else return f(x+1,y);
}
```

  - a. 3
  - b. 2
  - c. 4
  - d. 5

7. Fie  $G=(V,E)$  un arbore în care  $V=\{1,2,\dots,n\}$ . Știind că și  $G'=(V \cup \{n+1\},E')$  este de asemenea un arbore, stabiliți care dintre următoarele propoziții este adevărată (notația  $|M|$  reprezintă numărul elementelor unei mulțimi  $M$ ):
- a.  $|E'|=|E|$       b.  $|E'|=|E|+1$       c.  $|E'|=|E|-1$       d.  $|E'|=|E|+2$
8. După executarea secvenței de program alăturate variabilele  $a$  și  $b$  de tip `int` vor avea valorile:
- a.  $a=3$   $b=3$       b.  $a=4$   $b=4$       c.  $a=3$   $b=5$       d.  $a=5$   $b=3$

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $a \bmod b$  restul împărțirii lui  $a$  la  $b$  și cu  $a \div b$  câtul împărțirii lui  $a$  la  $b$ .

- Ce se va afișa pentru  $n=1764$ ? (4 p.)
- Scrieți o valoare formată din 3 cifre ce poate fi citită pentru variabila  $n$  astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 0. (3 p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (9 p.)
- Scrieți un program C/C++ echivalent cu algoritmul dat pentru toate valorile posibile ale lui  $n$  și care să nu conțină nici structură repetitivă (4 p.)

```

citește n {n ∈ N, n ≥ 2}
k ← 1
d ← 2
repetă
 p ← 0
 cât timp n mod d = 0 execută
 p ← p + 1
 n ← n div d
 dacă p mod 2 = 1 atunci
 k ← 0
 d ← d + 1
până când (n = 1)
scrie k

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți definiția completă a unui subprogram `vect01` care primește prin intermediul primului parametru,  $n$ , un număr natural nenul mai mic sau egal cu 20, prin intermediul celui de-al doilea parametru,  $v$ , un tablou unidimensional cu  $n$  elemente format din numere întregi din intervalul  $[-100, 100]$  și care returnează valoarea 1 dacă tabloul este format din  $n-1$  valori egale cu 0 și o singură valoare egală cu 1; în orice alt caz subprogramul returnează valoarea 0. (10p.)
- Considerăm definit un subprogram `nrap` care are doi parametri: un șir de caractere  $s$  de lungime cel mult 100 și un caracter  $c$ . Subprogramul `nrap` întoarce numărul aparițiilor caracterului  $c$  în șirul  $s$ .
  - Scrieți numai antetul subprogramului `nrap`. (2 p.)
  - Scrieți un program care citește de la tastatură două șiruri de caractere formate fiecare din cel mult 100 de litere ale alfabetului englez și, apelând subprogramul `nrap` descris mai sus, verifică dacă cele două șiruri sunt formate din exact aceleași caractere, eventual în altă ordine. În caz afirmativ programul va afișa pe ecran mesajul "DA", altfel va afișa "NU". (8 p.)
- Fișierul text `BAC.IN` conține, pe mai multe linii, cel mult 30000 de numere naturale nenule mai mici sau egale decât 500, despărțite prin spații. Scrieți un program care să creeze un fișier text `BAC.OUT` în care va scrie fiecare valoare distinctă din fișierul `BAC.IN`, precum și numărul său de apariții. Fiecare pereche cerută va fi scrisă în fișierul indicat pe câte o linie, sub forma  $(\text{valoare\_distinctă}, \text{număr\_apariții})$ , în ordinea crescătoare a valorilor distincte găsite. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare ca timp de executare. Fișierul `BAC.IN` va conține întotdeauna cel puțin un număr. (10p.)

Exemplu:

| BAC.IN        | BAC.OUT |
|---------------|---------|
| 7 22 7 6      | (6,3)   |
| 10 10 6       | (7,2)   |
| 22 6 10 22 10 | (10,4)  |
|               | (22,3)  |

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 9**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă circulară simplu înlanțuită alocată dinamic cu cel puțin un element, fiecare element reține în câmpul **nr** un număr întreg și în câmpul **urm** adresa următorului element din listă. Știind că variabila **p** reține adresa unui element din listă și variabila **t** este de același tip cu variabila **p**, stabiliți care dintre următoarele secvențe afișează toate valorile memorate în elementele listei, fiecare valoare fiind afișată exact o dată:
  - a. 

```
t=p;
while(t->urm!=p){
 cout<<t->nr<<" "; / printf("%d",t->nr);
 t=t->urm; }
```
  - b. 

```
t=p;
do{
 cout<<t->nr<<" "; / printf("%d ",t->nr);
 t=t->urm;
}while(t!=p);
```
  - c. 

```
t=p;
while(t!=p){
 cout<<t->nr<<" "; / printf("%d",t->nr);
 t=t->urm; }
```
  - d. 

```
t=p->urm;
do{
 cout<<t->nr<<" "; / printf("%d",t->nr);
 t=t->urm;
}while(t!=p);
```
2. Fie graful orientat  $G=(V,E)$  unde mulțimea nodurilor este  $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ , iar mulțimea arcelor este  $E=\{[1,2],[1,6],[2,5],[2,6],[3,4],[4,3],[6,2],[6,5],[3,7],[4,7]\}$ . Numărul nodurilor grafului  $G$  care au gradul exterior egal cu 0 este:
  - a. 1
  - b. 3
  - c. 0
  - d. 2
3. Ce valori vor avea variabilele de tip întreg **x** și **y** după executarea secvenței alăturate?
 

|                                                        |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>x=1; y=11; while(x&lt;=y) { x=x+1; y=y-1; }</pre> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. x=5 y=7</li> <li>b. x=7 y=5</li> <li>c. x=6 y=5</li> <li>d. x=6 y=6</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
4. Fie  $G$  un graf neorientat conex cu 100 de noduri și 2007 muchii. Numărul de muchii care trebuie eliminate din  $G$  astfel încât acesta să devină arbore este:
  - a. 1237
  - b. 1907
  - c. 1007
  - d. 1908
5. Fie  $G=(V,E)$  un graf neorientat în care mulțimea nodurilor este  $V=\{1,2,\dots,20\}$ , iar mulțimea muchiilor este  $E=\{(i,j) \in V \times V \mid i \bmod 3 = j \bmod 3\}$  (prin  $a \bmod b$  am notat restul împărțirii lui  $a$  la  $b$ ). Numărul componentelor conexe ale grafului  $G$  este:
  - a. 4
  - b. 3
  - c. 2
  - d. 1
6. Câte grupuri formate din câte 4 elevi se pot realiza din cei  $n$  elevi ai unei clase ( $n \geq 4$ )?
  - a.  $P_4$
  - b.  $A_4^n$
  - c.  $C_4^n$
  - d.  $C_n^4$

7. Subprogramul `nrap(s,c)` returnează numărul aparițiilor caracterului `c` în șirul `s`. Știind că șirul `a` conține doar litere mici ale alfabetului englez și variabila `c` este de tip `char`, stabiliți în care dintre următoarele secvențe de program i se atribuie variabilei `k` valoarea 1 dacă și numai dacă șirul `a` este format din litere mici distincte sau valoarea 0 în caz contrar.
- a. `k=1;`  
`for(c='a';c<='z';c++)`  
`if(nrap(a,c)>=2) k=0;`
- b. `k=0;`  
`for(c='a';c<='z';c++)`  
`if(nrap(a,c)<=1) k=1;`
- c. `for(c='a';c<='z';c++)`  
`if(nrap(a,c)>=2) k=0;`  
`else k=1;`
- d. `k=1;`  
`for(c='a';c<='z';c++)`  
`if(nrap(a,c)==1) k=0;`
8. Fie subprogramul `f` definit alăturat și `a` o variabilă de tip întreg. Dacă în urma apelului `f(a)` valoarea returnată de funcție a fost 153, atunci valoarea variabilei `a` a fost:
- a. 18                      b. 31                      c. 20                      d. 17

```
int f(int n)
{
 if (n==0) return 0;
 else return n+f(n-1);
}
```

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu `a mod b` restul împărțirii lui `a` la `b` și cu `a div b` câtul împărțirii lui `a` la `b`.

- Ce se va afișa pentru `a=123` și `b=213`? (4 p.)
- Indicați o valoare pentru variabila `a` și o valoare pentru variabila `b` astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 1. (3 p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (9 p.)
- Scrieți un program C/C++ echivalent cu algoritmul dat care să nu folosească nici o instrucțiune repetitivă. (4 p.)

```
citește a,b {a,b∈N}
k←1
cât timp a+b>0 execută
 dacă a mod 10≠b mod 10
 atunci
 k←0
 a←a div 10
 b←b div 10
scrie k
```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți definiția completă a unui subprogram `matdiag` care primește prin intermediul primului parametru, `n`, un număr natural nenul mai mic sau egal decât 20 și prin intermediul celui de-al doilea parametru, `a`, un tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane, format din numere întregi din intervalul `[-100,100]` și care returnează valoarea 1 dacă pe fiecare linie elementul corespunzător diagonalei principale este mai mare sau egal cu suma celorlalte elemente de pe linia respectivă sau returnează valoarea 0 în caz contrar. (10p.)
- Scrieți un program care citește de la tastatură un șir de caractere format din cel mult 20 de litere mici din alfabetul englez și care afișează mesajul "DA" dacă șirul este format dintr-un număr egal de consoane și vocale (`a,e,i,o,u`), respectiv mesajul "NU" în caz contrar. (10p.)
- Fie `x1,x2,...,xn` un șir format din `n` (`n≥1`) numere naturale nenule distincte. Spunem că șirul `x1,x2,...,xn` este o **creastă** dacă există un indice `p` (`1<p<n`) astfel încât `x1<x2<...<xp-1<xp` și `xp>xp+1>...>xn-1>xn`, iar numărul aflat pe poziția `p` (adică `xp`) se numește **vârful crestei**. Fișierul text `BAC.IN` conține pe prima linie un număr natural `n` cuprins între 1 și 100, iar pe a doua linie conține `n` numere naturale nenule distincte mai mici sau egale decât 5000, despărțite prin spații. Scrieți un program care să creeze un fișier text `BAC.OUT` în care să scrie, pe prima linie, numărul 0 dacă cele `n` numere aflate pe a doua linie a fișierului `BAC.IN` nu formează o creastă sau numărul care reprezintă vârful crestei, în caz contrar. (10p.)

Exemple:

|                     |                      |                     |                      |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| <code>BAC.IN</code> | <code>BAC.OUT</code> | <code>BAC.IN</code> | <code>BAC.OUT</code> |
| 6                   | 26                   | 6                   | 0                    |
| 7 12 17 26 15 3     |                      | 7 12 17 10 15 3     |                      |



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 10**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie arborele  $G=(V,E)$  în care mulțimea vârfurilor este  $V=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ , iar mulțimea muchiilor este  $E=\{[1,3],[1,4],[2,1],[2,5],[3,7],[4,8],[4,9],[5,6],[9,10]\}$ . Considerând vârful 1 rădăcina arborelui, vectorul de țapi corespunzător arborelui  $G$  este:
  - a.  $T=(0,1,1,3,1,5,3,4,9,4)$
  - b.  $T=(0,1,1,1,3,5,3,4,4,4)$
  - c.  $T=(0,1,1,1,5,2,4,3,4,9)$
  - d.  $T=(0,1,1,1,2,5,3,4,4,9)$
2. Într-o listă simplu înlanțuită alocată dinamic fiecare element reține în câmpul **nr** un număr întreg și în câmpul **urm** adresa următorului element din listă. Știind că variabila **p** conține adresa primului element din listă și variabila **t** este de același tip cu variabila **p**, stabiliți care dintre următoarele secvențe eliberează întreaga zonă de memorie ocupată de elementele listei:
  - a. 

```
while(p!=NULL)
{ t=p; p=p->urm;
 delete p; / free(p);
}
```
  - b. 

```
while(p!=NULL)
{ t=p; p=p->urm;
 delete t; / free(t);
}
```
  - c. 

```
while(p!=NULL)
{ t=p; t=t->urm;
 delete t; / free(t);
}
```
  - d. 

```
delete p; / free(p);
```
3. Fie  $G$  un graf neorientat conex cu 100 de vârfuri și 2007 muchii. Numărul maxim de muchii ce pot eliminate din  $G$  astfel încât acesta să rămână conex este:
  - a. 1907
  - b. 1007
  - c. 1237
  - d. 1908
4. Considerăm  $n$  copii și  $p$  tricouri pe care sunt imprimate numerele de la 1 la  $p$  ( $n, p \in \mathbb{N}$ ,  $1 \leq p \leq n$ ). Algoritmul care să genereze și să afișeze toate modurile în care pot fi împărțite cele  $p$  tricouri celor  $n$  copii este echivalent cu algoritmul folosit pentru generarea:
  - a. aranjamentelor
  - b. permutărilor
  - c. produsului cartezian
  - d. combinațiilor
5. Subprogramul **nrp(s,c)** returnează numărul aparițiilor caracterului  $c$  în șirul  $s$ . Dacă  $a$  și  $b$  sunt două șiruri de caractere formate doar din litere mici ale alfabetului englez, cu ce expresie trebuie înlocuite punctele de suspensie din secvența următoare astfel încât, după executarea ei, variabila de tip întreg  $k$  să aibă valoarea 1 dacă mulțimea formată din literele distincte ale șirului  $a$  este egală cu mulțimea formată din literele distincte ale șirului  $b$  sau valoarea 0 în caz contrar?
 

```
k=1;
for(c='a';c<='z';c++)
 if(.....) k=0;
```

  - a.  $(\text{nrp}(a,c)>0 \ \&\& \ \text{nrp}(b,c)==0) \ || \ (\text{nrp}(b,c)>0 \ \&\& \ \text{nrp}(a,c)==0)$
  - b.  $\text{nrp}(a,c)>0 \ \&\& \ \text{nrp}(b,c)==0$
  - c.  $\text{nrp}(a,c)==1 \ \&\& \ \text{nrp}(b,c)==0$
  - d.  $\text{nrp}(a,c)>0 \ \&\& \ \text{nrp}(b,c)==0 \ \&\& \ \text{nrp}(b,c)>0 \ \&\& \ \text{nrp}(a,c)==0$
6. Fie subprogramul **f** definit alăturat și  $a$  o variabilă de tip întreg. Dacă în urma apelului  $f(f(a))$  valoarea returnată de funcție a fost 55, atunci valoarea variabilei  $a$  a fost:
 

```
int f(int n)
{ if (n==0) return 0;
 else return n+f(n-1);
}
```

  - a. 10
  - b. 4
  - c. 3
  - d. 5

7. Fie  $G=(V,E)$  un graf orientat în care mulțimea nodurilor este  $V=\{1,2,\dots,10\}$ , iar mulțimea arcelor este  $E=\{(i,j)\in V\times V \mid i\neq j \text{ și } j \bmod i=0\}$  (prin  $a \bmod b$  am notat restul împărțirii lui  $a$  la  $b$ ). Stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:
- Pentru oricare pereche de noduri  $i$  și  $j$  ( $i\neq j$ ) există cel puțin un drum de la  $i$  la  $j$  și cel puțin un drum de la  $j$  la  $i$
  - pentru orice nod al grafului  $G$  suma dintre gradul interior și gradul exterior este nenulă
  - toate vârfurile grafului  $G$  au gradul interior egal cu gradul exterior
  - graful  $G$  conține circuite
8. Fie  $v$  un tablou unidimensional format din  $n$  componente întregi, numerotate de la 1 la  $n$ , iar  $p$  și  $k$  două variabile de tip întreg. În care dintre următoarele secvențe variabilei  $p$  i se atribuie prima valoare strict pozitivă din tabloul  $v$ , dacă există o astfel de valoare, sau 0 în caz contrar?
- $p=0;k=1;$   
 $\text{while}(v[k]>0) \ k++;$   
 $p=v[k];$
  - $p=0;k=n;$   
 $\text{while}(v[k]<=0) \ k--;$   
 $p=v[k];$
  - $p=0;$   
 $\text{for}(k=1;k\leq n;k++)$   
 $\text{if}((v[k]>0)\ \&\&(p==0)) \ p=v[k];$
  - $p=0;$   
 $\text{for}(k=1;k\leq n;k++)$   
 $\text{if}(v[k]>0) \ p=v[k];$

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $a \bmod b$  restul împărțirii lui  $a$  la  $b$  și cu  $a \div b$  câtul împărțirii lui  $a$  la  $b$ .

- Ce se va afișa pentru  $n=6$ ? (4 p.)
- Care este cea mai mare valoare ce poate fi introdusă pentru  $n$  astfel încât algoritmul să afișeze doar tripletele 3,4,5 și 6,8,10? (3 p.)

```

citește $n \in \mathbb{N}$
pentru $i \leftarrow 1, n-2$ execută
 pentru $j \leftarrow i+1, n-1$ execută
 pentru $k \leftarrow j+1, n$ execută
 dacă $k \bmod i = i+j$ atunci
 scrie i, j, k

```

- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10 p.)
- Scrieți un program C/C++ echivalent cu algoritmul dat care să folosească doar două structuri repetitive. (3 p.)

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți un program care construiește în memorie o matrice pătratică de dimensiune  $n$  ( $1 \leq n \leq 30$ ) care să conțină pe prima linie, în ordine crescătoare, numerele de la 1 la  $n$ , pe a doua linie, în ordine descrescătoare, numerele de la  $2 \cdot n$  la  $n+1$ , pe a treia linie, în ordine crescătoare, numerele de la  $2 \cdot n+1$  la  $3 \cdot n$ , etc. Valoarea lui  $n$  se citește de la tastatură, iar matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii, după cum se poate observa în exemplu.

De exemplu, pentru  $n=3$  se construiește în memorie și se afișează matricea:

```

1 2 3
6 5 4
7 8 9

```

(10p.)

- Scrieți un subprogram `vocal` care are ca parametru un șir de caractere  $s$  format din cel mult 50 de litere ale alfabetului englez și returnează numărul de vocale ( $a, e, i, o, u$ ) din șirul respectiv. (10p.)
- Fișierul text `BAC.IN` are următoarea structură: pe prima linie se găsește un număr natural  $n$  ( $2 \leq n \leq 1.000.000$ ), iar pe a doua linie se găsesc  $n$  numere întregi formate din cel mult 9 cifre și despărțite prin spațiu. Știind că fișierul `BAC.IN` conține întotdeauna cel puțin două numere distincte printre cele  $n$  aflate pe cea de-a doua linie, scrieți un program care să creeze mai întâi fișierul text `BAC.OUT` și apoi să scrie în el, pe prima linie, separate printr-un spațiu și în ordine descrescătoare, cele mai mari două valori distincte din fișierul `BAC.IN`. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare atât ca timp de executare, cât și ca gestionare a memoriei. (10p.)

Exemplu:

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| <code>BAC.IN</code>      | <code>BAC.OUT</code> |
| 10                       | 11 8                 |
| 5 11 7 3 8 -2 11 11 -7 5 |                      |

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

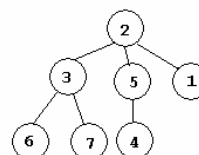
**Varianța 11**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Pentru arborele cu rădăcină din figura alăturată vectorul de "tați" este:



- a. 0 5 7 4 0 0 3      b. 0 5 7 0 4 3 3      c. 2 0 2 5 5 3 3      d. 2 0 2 5 2 3 3
2. Care din secvențele de program pseudocod de mai jos elimină corect elementul  $x_1$  din vectorul având componentele  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

a.  $i \leftarrow 1$   
 cât timp  $i \leq n-2$  execută  
      $x_i \leftarrow x_{i+1}; i \leftarrow i+1$   
 ■

b.  $i \leftarrow 2$   
 cât timp  $i \leq n$  execută  
      $x_i \leftarrow x_{i-1}; i \leftarrow i+1$   
 ■

c.  $i \leftarrow 2$   
 cât timp  $i \leq n$  execută  
      $x_{i-1} \leftarrow x_i; i \leftarrow i+1$   
 ■

d.  $i \leftarrow 2$   
 cât timp  $i \leq n$  execută  
      $x_i \leftarrow x_{i+1}; i \leftarrow i+1$   
 ■

3. Ce valoare va returna  $f(23951)$ , pentru funcția  $f$  definită alăturat?

```

int f(int n){
 if (n==0) return 0;
 else
 {int c= f(n/10);
 if (n%10>c)
 return n%10;
 else return c;
 }
}

```

- a. 2      b. 3      c. 5      d. 9
4. Pentru a scrie valoarea 10 ca sumă de numere prime se folosește metoda backtracking și se generează, în această ordine, sumele distincte:  $2+2+2+2+2$ ,  $2+2+3+3$ ,  $2+3+5$ ,  $3+7$ ,  $5+5$ . Folosind exact aceeași metodă, se scrie valoarea 9 ca sumă de numere prime. Care este a doua soluție?

- a.  $2+2+2+3$       b.  $2+2+5$       c.  $2+2+3+2$       d.  $2+7$

5. Se consideră graful orientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Care este lungimea maximă a unui drum elementar de la vârful 1 până la vârful 5?

```

0 1 1 0 0 0
0 0 0 1 1 1
0 0 0 0 0 0
0 0 1 0 0 1
0 0 1 0 0 0
0 1 0 0 1 0

```

- a. 4      b. 3      c. 1      d. 5

6. Care din următoarele variante reprezintă antetul corect al unui subprogram care primește, prin doi parametri  $a$  și  $b$  două numere întregi și întoarce prin cel de-al treilea parametru  $x$ , cea mai mare dintre cele două valori  $a$  și  $b$ ?

- a. `int maxim(int a,int b,int x);`  
 b. `int maxim(int a,int b);`  
 c. `void maxim(int a,int b,int x);`  
 d. `void maxim(int a,int b,int &x);`

7. Ce reprezintă rezultatul afișat de programul pseudocod alăturat?
- ```

citește n (n>0 nr natural)
s←0; k←1
cât timp k≤n execută
    s←s+k; k←k+2
scrie s

```
- suma numerelor naturale impare mai mici sau egale decât n .
 - suma primelor n numere naturale.
 - suma numerelor naturale impare mai mici decât n .
 - suma numerelor naturale pare mai mici decât n .
8. Într-o listă liniară simplu înlanțuită cu cel puțin 5 noduri, fiecare element reține în câmpul **urm**, adresa următorului element din listă. Dacă **p** reține adresa primului element din listă, ca urmare a executării căreia dintre secvențele de mai jos, **p** va reține adresa elementului al cincilea din listă?
- $i=1;$
while ($i<5$){ $p=p->urm; i++;$ }
 - $i=1;$
do{ $p=p->urm; i++;$ }while ($i<=5$);
 - for ($i=1; i<=5; i++$) $p=p->urm;$
 - $i=1;$
do{ $p=p->urm; i++;$ }
while ($i>5$);

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii lui x la y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- Care este valoarea afișată pentru $n=83425$ și $k=3$? (5p.)
- Pentru $k=3$ stabiliți o valoare nenulă pentru n astfel încât rezultatul afișat să fie 0. (3p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
- Scrieți un program C/C++ pentru un algoritm echivalent cu algoritmul dat, în care să se utilizeze structura repetitivă cu număr cunoscut de pași (cu contor). (4p.)

```

citește n,k
(n,k numere naturale)
s←0
cât timp n>0 și k>0
    execută
        c←n%10
        dacă c%2=0 atunci
            s←s+c
        n←[n/10]; k←k-1
scrie s

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Se consideră subprogramul **nvoc** care are un singur parametru, șirul **s** cu cel mult 100 de caractere, litere mici ale alfabetului englez și care returnează numărul de vocale (**a, e, i, o, u, y**) din șirul **s**.
 - Scrieți definiția completă a subprogramului **nvoc**. (5p.)
 - Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două cuvinte **x** și **y** de cel mult 20 de caractere, litere mici ale alfabetului englez, și verifică, folosind apeluri ale subprogramului **nvoc**, dacă **x** și **y** au același număr de consoane. Programul va afișa pe ecran un mesaj corespunzător. (5p.)
- Se citește de la tastatură numărul natural n ($n<30000$) și apoi n numere întregi având maximum 4 cifre, cel puțin una dintre aceste valori fiind pozitivă. Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran cea mai mică valoare pozitivă dintre cele n numere citite și să se precizeze de câte ori a apărut această valoare în șirul celor n numere citite. Alegeți un algoritm de rezolvare care să utilizeze eficient memoria.
 - Descrieți pe scurt algoritmul de rezolvare, explicând în ce constă eficiența sa. (2p.)
 - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (8p.)

Exemplu. Pentru $n=8$ și valorile 6 2 -3 -5 2 9 2 6, se afișează pe ecran valorile 2 3 (cea mai mică valoare pozitivă este 2 și apare de **trei** ori în șir).
- Fișierul text **BAC.TXT** conține 100 de numere naturale de cel mult 6 cifre fiecare, câte un număr pe fiecare linie a fișierului. Scrieți un program care:
 - afișează pe ecran toate numerele din fișier, câte 5 pe fiecare linie, cu excepția ultimei linii care poate avea mai puțin de 5 numere, numerele de pe o linie fiind separate prin câte un spațiu; (6p.)
 - afișează pe ecran suma numerelor prime din fișier. (4p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 12

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Ce valoare trebuie transmisă prin intermediul parametrului **n** la apelul funcției **f** alăturate, astfel încât valoarea returnată de funcție să fie 7?


```
int f(long n)
{ if (n==0) return 0;
  else
    if ((n/10)%2==1) return n%10+f(n/10);
    else return f(n/10);
}
```

a. 3258 b. 1528 c. 3972 d. 3472
2. Pentru care dintre următorii arbori cu rădăcină, memorai cu ajutorul vectorilor de tați, nodurile 4, 6 și 9 sunt singurii descendenți direcți ai nodului 3?

a. tata=(3,3,4,0,2,3,4,4,4)

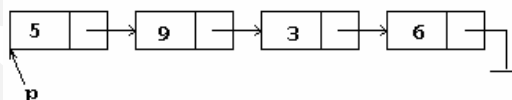
c. tata=(2,0,2,3,2,3,4,4,3)

b. tata=(6,4,9,0,3,3,3,3,3)

d. tata=(0,3,1,3,2,3,4,4,3)
3. Un graf orientat este reprezentat prin matricea de adiacență dată alăturat. Precizați care sunt nodurile pentru care gradul interior este mai mare decât gradul exterior.

a. 2, 4, 5 b. 2, 4, 5, 6 c. 1, 4, 5 d. 1, 3, 6

0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0
4. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa următorului nod din listă, iar în câmpul **inf** un număr întreg. Adresa primului element al listei este reținută în variabila **p**. Dacă în listă sunt memorate, în această ordine, numerele 5 9 3 6 ca în figura de mai jos



- în urma executării secvenței de instrucțiuni
q=p->urm->urm; p->urm->urm=q->urm; q->urm=p->urm; p->urm=q;
 în listă vor fi memorate în ordine numerele:
- a. 9, 5, 3, 6 b. 5, 9, 6, 3 c. 5, 3, 6, 9 d. 5, 3, 9, 6
 5. Într-un arbore binar (un arbore binar este un arbore în care fiecare nod are cel mult doi descendenți direcți), un lanț care unește rădăcina cu oricare din nodurile frunză, conține cel mult **n-1** muchii. Care este numărul maxim de noduri dintr-un astfel de arbore?

a. $2^n - 1$ b. **n** c. $2n$ d. 2^{n-1}
 6. Stabiliți care dintre următoarele expresii logice are valoarea **ADEVĂRAT** dacă și numai dacă valoarea variabilei reale **x** se găsește în afara intervalului **[0,1]**.

a. **$x < 0$ și $x > 1$** b. **$x < 0$ sau $x > 1$** c. **$x \geq 0$ și $x \leq 1$** d. **$x \leq 0$ sau $x \geq 1$**
 7. Subprogramul **min** are trei parametri reali. El returnează cea mai mică valoare dintre valorile parametrilor transmiși. Stabiliți care din expresiile de mai jos atribuie variabilei reale **x**, cea mai mică valoare dintre valorile variabilelor reale **a, b, c** și **d**.

a. **$x = \min(a, \min(a, b, c), \min(a, c, a));$** b. **$x = \min(a, b, c, d);$**

c. **$x = \min(\min(a, b, c), \min(b, c, d));$** d. **$x = \min(a, \min(b, c, d), c);$**

8. Un program folosește metoda backtracking pentru a afișa toate steagurile tricolore formate cu culorile alb, albastru, galben, mov, negru, portocaliu, roșu, verde. Se știe că în mijloc singurele culori care pot fi folosite sunt alb, galben sau portocaliu, iar cele trei culori dintr-un steag trebuie să fie distincte două câte două. Primele patru steaguri generate de program sunt: (alb, galben, albastru), (alb, galben, mov), (alb, galben, negru), (alb, galben, portocaliu). Care este cel de al optulea steag generat de program?
- alb, portocaliu, mov
 - alb, portocaliu, albastru
 - albastru, alb, galben
 - alb, portocaliu, galben

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii lui x la y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- Care este valoarea afișată dacă se introduc de la tastatură valorile 59, 480, 16, 329, 0? (4p.)
- Dați exemplu de un șir de valori ce trebuie citite astfel încât valoarea afișată să fie 123? (3p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
- Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să folosească doar structuri repetitive cu test final. (5p.)

```

citeste n {n nr natural}
a ← 0; p ← 1
cat timp n ≠ 0 exec
    cat timp n > 9 execută
        n ← [n/10]
    a ← n * p + a
    p ← p * 10
    citeste n
scrie a

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Fișierul text **BAC.TXT** conține prenumele elevilor unei clase, câte un prenume (șir de maximum 20 de caractere) pe o linie a fișierului. Scrieți un program eficient care afișează pe ecran numărul de caractere ale celui mai lung prenume precum și numărul prenumelor cu această lungime.
De exemplu pentru fișierul alăturat valorile afișate sunt 8 2 (Gheorghe și Vasilica au 8 caractere).
BAC.TXT
Elena
Gheorghe
Andreea
Maria
Vasilica
- Se citesc de la tastatură două valori naturale m și n ($m, n \leq 100$) și apoi $m \cdot n$ numere întregi mai mici de 32000 reprezentând elementele unei matrice cu m linii și n coloane. Se cere să se determine valorile maxime de pe fiecare linie a matricei și să se scrie pe ecran suma lor.
De exemplu, pentru $m=3$, $n=5$ și matricea $\begin{pmatrix} 1 & 9 & 3 & 4 & 7 \\ 9 & 6 & 12 & 5 & 10 \\ 5 & 2 & 7 & 1 & 3 \end{pmatrix}$, se afișează pe ecran 28 (deoarece valorile maxime pe linii sunt 9, 12, 7, iar suma lor e 28) (10p.)
- O listă liniară simplu înlănțuită alocată dinamic conține în fiecare nod al său, în câmpul **info** o valoare reală, iar în câmpul **adr**, adresa următorului nod din listă.
Definiți tipurile de date corespunzătoare listei și scrieți apoi definiția completă a subprogramului **modif**, care primește ca parametru adresa primului nod al unei liste cu minimum două elemente, și care inserează între oricare două noduri consecutive din listă, un nou nod care va conține în câmpul **info**, media aritmetică a valorilor memorate în nodurile vecine. De exemplu, dacă lista conține inițial, în ordine, valorile 5 9 12 6, după prelucrare lista va conține, în ordine, valorile 5 7 9 10.5 12 9 6. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 13

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Condiția ca două numere întregi **a** și **b** să fie ambele nenule este:
 - a. $(a \neq 0)$ sau $(b \neq 0)$
 - b. $a * b \neq 0$
 - c. $a + b \neq 0$
 - d. **not** $((a = 0) \text{ și } (b = 0))$
2. Trei băieți **A**, **B** și **C**, și trei fete **D**, **E** și **F**, trebuie să formeze o echipă de trei copii, care să participe la un concurs. Echipa trebuie să fie mixtă (adică să conțină cel puțin o fată și cel puțin un băiat). Ordinea copiilor în echipă este importantă deoarece aceasta va fi ordinea de intrare a copiilor în concurs (de exemplu echipa **A, B, D** este diferită de echipa **B, A, D**). În câte dintre echipele formate se găsesc atât băiatul **A** cât și băiatul **B**?
 - a. 3
 - b. 36
 - c. 18
 - d. 6
3. Se consideră un graf neorientat cu 9 noduri și muchiile $[1,5], [1,7], [1,8], [1,9], [2,6], [3,4], [3,7], [3,8], [4,7], [4,9], [5,8], [7,9]$. Pentru acest graf numărul de cicluri distincte de lungime 3 este:
 - a. 6
 - b. 24
 - c. 10
 - d. 4
4. Se consideră arborele cu rădăcină dat prin vectorul de tați $t = (5, 7, 5, 7, 7, 9, 0, 9, 4, 3, 5, 11, 4, 4, 4)$. Câte lanțuri de lungime 2, care pornesc din rădăcină există?
 - a. 7
 - b. 11
 - c. 4
 - d. 14
5. Subprogramul **min** are doi parametri întregi. El returnează cea mai mică valoare dintre valorile parametrilor transmiși. Care dintre următoarele expresii este egală cu cea mai mare dintre valorile variabilelor întregi **a** și **b**?
 - a. $a + b - \min(a, b)$
 - b. $a - \min(a, b) + b - \min(a, b)$
 - c. $\min(a, b)$
 - d. $\min(a, b) - a - b$
6. Care dintre următoarele grafuri este un graf eulerian, dar **nu** este hamiltonian? Grafurile sunt precizate prin numărul **n** de noduri și mulțimea **U** a muchiilor.
 - a. $n = 3, U = \{[1,2], [1,3], [2,3]\}$
 - b. $n = 4, U = \{[1,2], [1,3], [1,4], [2,3], [2,4], [3,4]\}$
 - c. $n = 5, U = \{[1,3], [1,4], [3,4], [2,4], [4,5], [2,5]\}$
 - d. nici unul din grafurile anterioare.
7. O listă liniară simplu înălțuită formată dintr-un număr **impar** de cel puțin 5 noduri are adresa primului nod memorată în variabila **prim**. În câmpul **ref** al fiecărui nod al listei se memorează adresa următorului nod din listă. Adresa cărui nod va fi memorată în variabila **p**, după executarea secvenței de program alăturată?


```

p=prim; q=prim;
while (q->ref!=0)
{
  q=q->ref->ref;
  p=p->ref;
}
          
```

- a. Penultimul nod al listei.
 - b. Nodul aflat în mijlocul listei.
 - c. Ultimul nod al listei.
 - d. Nodul al treilea din listă.
8. Se dă o mulțime de **n** puncte în plan. Se știe că oricare 3 dintre aceste puncte nu sunt coliniare. Se cere să se genereze toate triunghiurile având vârfurile în mulțimea dată. Cu ce algoritm este echivalent algoritmul de rezolvare a acestei probleme?
 - a. Generarea combinărilor de **n** elemente luate câte 3
 - b. Generarea aranjamentelor de **n** elemente luate câte 3
 - c. Generarea partițiilor unei mulțimi cu **n** elemente.
 - d. Generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi cu **n** elemente

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii lui x la y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Ce se va afișa pentru $a=204$ și $b=212$? (4p.)
2. Pentru $a=24$ care sunt valorile care citite pentru b determină afișarea valorii 4. (4p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Dați un exemplu de valori pentru a și b ($a < b$) astfel încât rezultatul afișat să fie 0. (4p.)

```

citește a,b
(a,b nr. naturale, a<=b)
k←0
pentru i←a,b,1 execută
    n←i; c←0
    cat timp n>0 execută
        dacă n%10%2=1 atunci
            c←1
        n←[n/10]
    dacă c=0 atunci
        k←k+1
scrie k

```

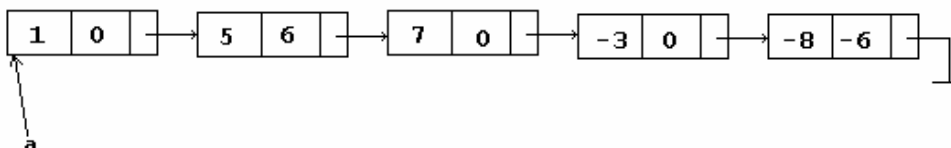
SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură două valori naturale m și n ($m, n \leq 100$), iar apoi $m+n$ numere întregi de cel mult 9 cifre fiecare. Dintre cele $m+n$ numere citite primele m sunt ordonate strict crescător, iar următoarele n sunt de asemenea ordonate strict crescător. Se cere să se afișeze pe ecran care din cele $m+n$ numere au fost citite de două ori.
 - a) Descrieți un algoritm eficient de rezolvare a acestei probleme, explicând în ce constă eficiența acestuia. (2p.)
 - b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (8p.)

De exemplu pentru $m=7$ și $n=10$ și valorile 1,2,3,4,5,6,20,3,5,7,8,9,10,12,20,24,35 se vor afișa valorile 3 5 20.

2. Scrieți un subprogram `cnt` care primește prin singurul parametru a adresa primului element al unei liste liniare simplu înlănțuite, alocată dinamic. Se știe că fiecare element al acestei liste conține două câmpuri de informație x și y , reprezentând coordonatele reale ale unui punct în plan și un câmp `urm` în care se memorează adresa următorului element din listă. Subprogramul va afișa pe ecran numărul de puncte aflate pe axa Ox . Se știe că punctele sunt distincte.
 - a) Definiți tipurile de date corespunzătoare listei. (2p.)
 - b) Scrieți definiția completă a subprogramului `cnt`. (8p.)

De exemplu, pentru lista



se va afișa valoarea 3 (punctele (1,0) și (7,0), (-3,0) sunt situate pe axa Ox).

3. Pe prima linie a fișierului text `BAC.TXT` se găsește un cuvânt de exact 9 litere mici ale alfabetului englez. Pe a doua linie a fișierului se găsește o cifră nenulă k . Se cere să se scrie un program care afișează pe ecran, de k ori, cel de al k -lea caracter de pe prima linie a fișierului `BAC.TXT`. De exemplu dacă fișierul `BAC.TXT` are următorul conținut:


```

algoritmi
5

```

se va afișa pe ecran:

```

rrrrr

```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 14

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care este numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea un graf neorientat cu 6 noduri și 5 muchii?
 - a. 4
 - b. 2
 - c. 1
 - d. 3
2. Se generează toate șirurile 6 de paranteze care se închid corect: `()()`, `((()))`, `((())())`, `()()()`. Lipsește vreo soluție?
 - a. Da, trei soluții
 - b. Da, una singură
 - c. Nu
 - d. Da, două soluții
3. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul `next` adresa următorului nod din listă, iar în câmpul `info` un număr întreg. Adresa primului element al listei este memorată în variabila `prim`. Se știe că lista are cel puțin 3 noduri. Care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni elimină corect penultimul element al listei?
 - a. `p=prim; do p=p->next; while(p->next->next->next!=NULL); p->next=p->next->next;`
 - b. `p=prim; while (p->next->next->next!=NULL) p=p->next; p->next=p->next->next;`
 - c. `p=prim; while (p->next->next!=NULL) p=p->next; p->next=p->next->next;`
 - d. `prim->next=prim->next->next;`
4. Care dintre următorii vectori poate reprezenta vectorul de tați al unui arbore cu rădăcină?
 - a. (5,7,1,1,0,7,7,12,1,12,4,7)
 - b. (5,7,1,1,0,7,0,12,1,12,4,7)
 - c. (5,7,1,1,0,7,5,12,1,12,4,7)
 - d. (0,7,1,1,8,7,5,12,1,12,4,7)
5. Fie graful orientat cu 5 vârfuri și următoarele arce: [1,2], [1,4], [3,1], [3,2], [4,5], [4,2], [5,1]. Câte circuite conține acest graf?
 - a. 3
 - b. 4
 - c. 2
 - d. 1
6. Pentru funcțiile `f1` și `f2` definite alăturat, stabiliți care este rezultatul returnat la apelul `f2(305)`?


```

long f1(int c)
{ if (c<1) return 1;
  else return c*f1(c-1);
}

long f2(long n)
{ if (n==0) return 0;
  else return f1(n%10)+f2(n/10);
}

```

- a. 126
 - b. 3
 - c. 127
 - d. 8
7. Fie funcției `f` definită alăturat. Se știe că `x`, `y` și `z` sunt variabile întregi. Inițial `x=5` și `y=12`, iar după apelul `f(x,y,z)`, valorile celor trei variabile sunt `x=6`, `y=12` și `z=17`. Care este antetul complet al funcției `f`?


```

void f(....)
{ a++;
  b--;
  c=a+b;
}

```

- a. `void f(int &a,int b,int &c)`
 - b. `void f(int a,int &b,int &c)`
 - c. `void f(int a,int b,int c)`
 - d. `void f(int &a,int &b,int &c)`
8. Un program folosind un algoritm backtracking generează, în ordine lexicografică, toate anagramele distincte ale cuvântului `babac`. Primele 5 anagrame generate de acest algoritm sunt `aabbcb`, `aabcb`, `aacbb`, `ababc`, `abacb`. Care este cea de a zecea anagramă generată de acest program?
 - a. `acbab`
 - b. `acabb`
 - c. `baabc`
 - d. `abcba`

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii lui x la y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Care este valoarea afișată pentru $x=783851$? (5p.)
2. Dați un exemplu de valoare care, dacă este citită atunci algoritmul afișează valorile 5 3. (5p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

m ← 0; k ← 0;
citeste x (x nr natural)
cât timp x > 0 execută
    c ← x % 10; x ← [x/10]
    dacă c > m atunci
        m ← c; k ← 1
    altfel
        dacă c = m atunci
            k ← k + 1
scrie m, k

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Pe prima linie a fișierului text **NUMERE.TXT** se află o valoare naturală n ($0 < n \leq 100$), iar pe următoarea linie se află exact n valori naturale distincte de cel mult 4 cifre fiecare, valori despărțite prin câte un spațiu.

Scrieți programul C/C++ care afișează pe ecran toate numerele prime de pe a doua linie a fișierului **NUMERE.TXT**, în ordine crescătoare a valorilor lor. Numerele vor fi afișate pe o singură linie separate prin câte un spațiu. (10p.)

Dacă fișierul **NUMERE.TXT** are următorul conținut

11	se afișează pe ecran
2 18 31 9 4 5 7 81 22 64 3	2 3 5 7 31

2. Scrieți un program eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie, care citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 1000$) și afișează pe ecran cel de al n -lea termen ($n \leq 1000$) al șirului:

1, 1, 2, 2, 1, 2, 3, 3, 3, 1, 2, 3, 4, 4, 4, 4, ...

constituit astfel: prima grupă este formată din numărul 1, a doua grupă este formată din numărul 1 urmat de numărul 2 scris de două ori, etc. Grupa a k -a, este formată din numerele 1, 2, ..., $k-1$ urmate de numărul k scris de k ori. (10p.)

3. Scrieți un program C/C++ care construiește în memorie o matrice pătrată cu n linii și n coloane formată astfel:

- elementele aflate pe diagonala principală sunt toate nule.
- elementele de pe linia i ($1 \leq i \leq n$), aflate deasupra diagonalei principale au valoarea egală cu i ;
- elementele de pe coloana i ($1 \leq i \leq n$), aflate sub diagonala principală au valoarea egală cu i .

Valoarea lui n (număr natural, $2 < n < 50$) se citește de la tastatură, iar matricea construită se afișează pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului. Între două elemente ale fiecărei linii se va lăsa un spațiu. De exemplu, pentru $n=4$ se va afișa:

```

0 1 1 1
1 0 2 2
1 2 0 3
1 2 3 0

```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 15

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie graful neorientat cu 5 noduri și cu următoarele muchii: [1,2], [1,3], [3,4], [3,5], [4,5]. Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate grafului astfel încât, în graful obținut toate nodurile să aibă același grad?
 - a. 4
 - b. 5
 - c. 6
 - d. 3
2. Se consideră arborele cu 14 noduri având următoarele muchii: [3,4], [4,14], [14,13], [4,5], [1,5], [5,7], [2,7], [6,7], [6,9], [8,9], [9,12], [11,12], [10,12]. Care dintre vectorii următori reprezintă vectorul de tați al arborelui dat?
 - a. (5,7,4,5,0,7,5,9,6,12,12,11,14,4)
 - b. (5,7,4,0,4,7,5,9,6,0,12,9,14,4)
 - c. (0,7,4,5,1,7,5,9,6,11,12,9,14,4)
 - d. (5,7,4,5,7,9,6,9,12,12,12,0,14,4)
3. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **next** adresa următorului nod din listă, iar în câmpul **info** un număr întreg. Adresa primului element al listei este memorată în variabila **prim**. Lista conține cel puțin 3 noduri. Care este efectul executării următoarei secvențe de program?


```
p=prim; q=p->next->next;
while (q->next!=NULL) { p=p->next; q=q->next; }
p->next=q;
```

 - a. Eliminarea nodului din mijlocul listei.
 - b. Eliminarea din listă a ultimului element.
 - c. Eliminarea din listă a penultimului element.
 - d. Eliminarea celui de al doilea nod al listei
4. Un program generează în ordine lexicografică toate șirurile de 3 litere având următoarele proprietăți: șirurile sunt formate doar din litere mari ale alfabetului englez, toate literele din șir sunt distincte, oricare două litere alăturate din șir sunt consecutive în alfabet. Primele 6 șiruri generate de acest program sunt: ABC, BCD, CBA, CDE, DCB, DEF. Care este cea de a noua soluție generată de acest program.
 - a. FED
 - b. FGH
 - c. IJK
 - d. LKJ
5. Un algoritm de tip backtracking generează, în ordine lexicografică, toate șirurile de 5 cifre 0 și 1 cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre de 0 consecutive. Primele 6 soluții generate sunt: 00100, 00101, 00110, 00111, 01001, 01010. Care este cea de a opta soluție?
 - a. 01110
 - b. 01100
 - c. 01011
 - d. 01101
6. Pentru funcțiile **f1** și **f2** definite mai jos, stabiliți care este rezultatul returnat la apelul **f1(6)**?


```
long f2(long x){ if (x%2==0) return f2(x/2); else return x; }

long f1(int c) { if (c<1) return 1; else return f2(c*f1(c-1)); }
```

 - a. 720
 - b. 16
 - c. 45
 - d. 360
7. Funcția **s** realizează interschimbarea valorilor variabilelor **a** și **b** prin apelul **s(a,b)**. Care este definiția corectă a funcției **s**?
 - a. `void s(int x,int y) {int z=y; y=x; x=y; }`
 - b. `void s(int x,int y) { x=y+x; x=y-x; y=y-x; }`
 - c. `void s(int &x,int &y){ x=x-y; y=x+y; x=y-x; }`
 - d. `void s(int &x,int &y) { x=y+x; x=y-x; y=y-x; }`
8. Numărul de grafuri orientate cu **n** vârfuri este:
 - a. 2^n
 - b. $2^{n(n-1)}$
 - c. $\frac{n(n-1)}{2}$
 - d. $2n$

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii lui x la y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x . De asemenea se consideră definită funcția **fact**, care la apelul **fact(n)** returnează valoarea expresiei $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$.

1. Ce se va afișa pentru $n=534$? (4p.)
2. Dați o valoare cu maxim 5 cifre pentru n astfel încât programul să afișeze valoarea 28. (4p.)
3. Scrieți, în C/C++, definiția completă a funcției **fact**. (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n
    (n nr. natural)
s ← 0
cât timp n > 0 execută
    c ← n % 10; n ← [n/10]
    s ← s + fact(c)
scrie s
    
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură două șiruri de caractere formate din cel mult 50 de litere fiecare. Să se afișeze pe ecran șirul format prin preluarea alternativă, din fiecare șir, a câte unei litere (prima literă a primului șir, apoi prima literă a celui de-al doilea, apoi a doua literă a primului șir, apoi a doua literă a celui de-al doilea șir etc). Când se epuizează literele din unul dintre șiruri, se vor prelua toate literele rămase din celălalt șir.
Dacă se citesc șirurile **ABC** și **MNPRTXB** se va afișa șirul **AMBNCPRTXB**. (10p.)
2. Se citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 100$) și apoi n numere din mulțimea $\{1, 2, 3\}$. Se cere să se afișeze cele n valori citite în ordine crescătoare.
a) Descrieți pe scurt un algoritm de rezolvare al problemei, eficient din punct de vedere al spațiului de memorie utilizat și al timpului de executare, explicând în ce constă eficiența metodei. (2p.)
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (8p.)
Exemplu. Pentru $n=19$ și valorile 3 3 3 3 2 1 2 1 3 2 1 3 2 1 1 3 3 2 3 se va afișa pe ecran șirul 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3.
3. Prima linie a fișierului **BAC.TXT** conține două numere naturale m și n ($1 \leq n, m \leq 100$) iar următoarele m linii câte n numere întregi cu maxim 4 cifre fiecare, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran câte din cele m linii din fișier sunt simetrice. Spunem că o linie a fișierului este simetrică dacă elementele egal depărtate de capetele liniei respective sunt egale (primul element de pe linie este egal cu ultimul element al liniei, al doilea cu penultimul etc.)
De exemplu dacă fișierul **BAC.TXT** are următorul conținut
3 5
15 3 0 3 15
5 9 1 9 5
6 8 20 8 3
atunci se va afișa pe ecran valoarea 2 (primele două din cele m linii sunt simetrice). (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 16

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Problema determinării tuturor modalităților de a-i împărții pe cei n elevi ai unei clase în echipe, astfel încât fiecare elev să facă parte dintr-o echipă și în fiecare echipă să fie minimum un elev și maximum n elevi, este similară cu:
 - a. generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente
 - b. generarea produsului cartezian a n mulțimi, cu câte n elemente fiecare
 - c. generarea tuturor partițiilor unei mulțimi cu n elemente
 - d. generarea tuturor permutărilor de n elemente
2. Într-o listă dublu înălțuită care începe cu elementul memorat la adresa p și conține cel puțin 4 elemente, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor, în câmpul **pre** adresa elementului precedent, iar în câmpul **inf** o valoare întreagă. Care dintre următoarele variante tipărește valoarea celui de-al treilea element al listei?
 - a. `printf("%d", p->urm->urm->pre->inf); | cout<<p->urm->urm->pre->inf;`
 - b. `printf("%d", p->urm->urm->urm->pre->inf); | cout<<p->urm->urm->urm->pre->inf;`
 - c. `printf("%d", p->urm->urm->urm); | cout<<p->urm->urm->urm;`
 - d. `printf("%d", p->urm->urm); | cout<<p->urm->urm;`
3. Un graf neorientat cu n noduri, cu n număr impar mai mare decât 2, în care fiecare nod are gradul $n-1$, este întotdeauna :
 - a. graf aciclic (graf care nu conține nici un ciclu)
 - b. arbore
 - c. graf neconex
 - d. graf eulerian
4. Care este antetul corect al unui subprogram care primește prin doi parametri a și b două numere întregi cu maximum 6 cifre fiecare și returnează prin al treilea parametru c media aritmetică dintre a și b cu exact două zecimale?
 - a. `void f(int a, int b, float c)`
 - b. `void f(long a, long b, float &c)`
 - c. `float f(int a, int b)`
 - d. `float f(long a, long b)`
5. Ce valoare va fi returnată la apelul $E(4)$?

- a. 17
 - b. 15
 - c. 21
 - d. 9

```
int E(int n)
{if(n==0 || n==1) return 1;
 else return 2*E(n-1)+E(n-2);}
```
6. Care dintre următoarele variante inserează o cifră c în fața ultimei cifre a unui număr natural n ?
 - a. `n=(n%10*10+c)*10+n/10;`
 - b. `n=n/10+c+n%10;`
 - c. `n=(n/10*10+c)*10+n%10;`
 - d. `n=(n/10+c)*10+n%10;`
7. Lungimea unui drum elementar într-un graf orientat cu n vârfuri poate fi:
 - a. ∞
 - b. $n+1$
 - c. n
 - d. $n-1$

8. Care dintre următoarele reprezintă o declarație corectă pentru o variabilă x care memorează simultan numele și vârsta a maximum 30 de elevi?
- `typedef struct {char nume[30]; int varsta;} x;`
 - `char x.nume[30]; int x.varsta[30];`
 - `struct {char nume[30]; int varsta;} x;`
 - `struct {char nume[30]; int varsta;} x[30];`

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce va afișa algoritmul pentru $n=7$? (5p.)
2. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului. (8p.)
3. Scrieți algoritmul pseudocod, echivalent cu cel dat care folosește numai structuri repetitive **cât timp**. (5p.)
4. Scrieți un algoritm echivalent cu cel dat, în limbaj pseudocod sau limbaj de programare, care să nu utilizeze nici o structură repetitivă. (2p.)

```

citește n {n ∈ N*}
s ← 0
pentru i=1, n-1 execută
    pentru j=i+1, n execută
        s ← s+1
scrie s

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Subprogramul **permutare** primește printr-un parametru k un număr natural mai mic decât 10, printr-un parametru n un număr natural cu maximum 9 cifre și returnează, prin același parametru n , numărul obținut prin permutarea circulară spre stânga, cu k poziții, a cifrelor numărului n . De exemplu pentru $k=3$ și $n=1234567$, n va deveni 4567123.

Scrieți definiția completă a subprogramului **permutare**.

(10p.)

2. Pentru două șiruri de caractere cu maximum 250 de caractere fiecare (litere mici ale alfabetului englez), cu caracterele în ordine alfabetică, introduse de la tastatură, se cere să se afișeze pe ecran un al treilea șir, format din toate caracterele primelor două, așezate în ordine alfabetică. Alegeți un algoritm de rezolvare, eficient din punct de vedere al timpului de executare. De exemplu pentru **sir1="ampstz"** și **sir2="bfgostx"** se va afișa **abfgmopssttxz**.

a) Descrieți strategia de rezolvare și justificați eficiența algoritmului ales, folosind limbajul natural (5-6 rânduri).

(2p.)

b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător metodei descrise.

(8p.)

3. O matrice pătrată este împărțită de cele două diagonale în patru zone notate **A**, **B**, **C**, **D**, conform figurii alăturate. Elementele de pe cele 2 diagonale nu aparțin nici uneia dintre cele 4 zone. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 20$) și formează în memorie o matrice pătrată cu n linii și n coloane, în care elementele de pe cele două diagonale sunt egale cu 1, elementele care aparțin zonelor **A** și **B** sunt egale cu 2, iar elementele care aparțin zonelor **C** și **D** sunt egale cu 3. Elementele matricei vor fi scrise în fișierul **bac.out**, câte o linie a matricei pe câte o linie a fișierului cu spații între elementele fiecărei linii.

De exemplu pentru $n=5$ fișierul **bac.out** va conține:

```

1 2 2 2 1
3 1 2 1 3
3 3 1 3 3
3 1 2 1 3
1 2 2 2 1

```

(10p.)



EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 17

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fiecare element al unei liste liniare simplu înlanțuită alocată dinamic reține în câmpul **adru** adresa elementului următor din listă. Dacă **p** reține adresa primului element, iar lista are cel puțin două elemente, care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni șterge al doilea element al listei?
 - a. `q=p->adru; p->adru=q->adru; delete q;`
 - b. `p->adru=p->adru->adru; delete p->adru;`
 - c. `q=p->adru; delete q; p->adru=q->adru;`
 - d. `delete p->adru;`
2. Care dintre următoarele secvențe calculează suma elementelor de pe linia **k** a unei matrice **a**, cu **m** linii (numerotate de la 1 la **m**) și **n** coloane (numerotate de la 1 la **n**)?
 - a. `s=0; for(i=m;i>0;i--)s=s+a[k][i];`
 - b. `s=0; i=1; while (i<=m) {s=s+a[i][k];i++;}`
 - c. `s=0; for(i=n;i>=1;i--)s=s+a[i][k];`
 - d. `s=0; i=1; while(i<=n){s=s+a[k][i];i++;}`
3. Un graf neorientat este eulerian dacă:
 - a. este conex și conține cel puțin un ciclu elementar.
 - b. conține un singur ciclu elementar.
 - c. este conex și suma elementelor de pe fiecare coloană a matricei de adiacență este număr par.
 - d. conține cel puțin un ciclu hamiltonian
4. Știind că funcția **cmmdc**, cu doi parametri întregi **a** și **b**, returnează valoarea **celui mai mare divizor comun** al numerelor **a** și **b**, stabiliți care dintre următoarele variante atribuie variabilei **m** valoarea **celui mai mare divizor comun** al numerelor **a, b** și **c**.

<ol style="list-style-type: none"> a. <code>m=cmmdc(cmmdc(a,b),c);</code> c. <code>m=cmmdc(a,b,c);</code> 	<ol style="list-style-type: none"> b. <code>m=cmmdc(a,b)*c;</code> d. <code>m=cmmdc(a,b)/c;</code>
---	--
5. Ce valoare trebuie să primească la apel parametrul formal **n**, pentru ca funcția alăturată să returneze valoarea 21?

- a. 7
 - b. 8
 - c. 4
 - d. 6

```
int ex(int n)
{if(n==0) return 0;
else return n+ex(n-1);}
```
6. Într-o listă liniară simplu înlanțuită alocată dinamic fiecare element conține în câmpul **nume** numele și prenumele unei persoane, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor. Știind că variabila **x** memorează adresa unui element din listă, cum procedăm pentru a verifica dacă valoarea câmpului **nume** al variabilei **x** este egală cu șirul de caractere „Popescu Ion”?
 - a. `if(x->nume=="Popescu Ion")`
 - b. `if(strcmp(x,"Popescu Ion")==0)`
 - c. `if(strcmp(x->nume,"Popescu Ion")==0)`
 - d. `if(x.nume=="Popescu Ion")`
7. Care este gradul maxim posibil al unui nod dintr-un arbore cu **n** noduri?
 - a. **n-1**
 - b. **n/2**
 - c. 2
 - d. **n**

8. Problema generării tuturor numerelor de n cifre, folosind doar cifrele 1, 5 și 7, este echivalentă cu problema:
- generării produsului cartezian a 3 mulțimi cu câte n elemente fiecare
 - generării aranjamentelor de n elemente luate câte 3
 - generării produsului cartezian a n mulțimi cu câte 3 elemente fiecare
 - generării combinațiilor de n elemente luate câte 3

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

- Ce va afișa algoritmul pentru $a=3$ și $b=10$? (5 p.)
- Scrieți algoritmul pseudocod, echivalent cu algoritmul dat, care să folosească un alt tip de structură repetitivă. (5 p.)
- Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului. (8 p.)
- Pentru câte perechi de valori (a,b) , cu a și b aparținând intervalului $[1,10]$, rezultatul afișat este egal cu 10? (2 p.)

```

citește a,b {a,b ∈ N}
dacă a<b atunci
    a←a-b
    b←a+b
    a←b-a
    ■
k←0
cât timp a≥b execută
    a←a-b
    k←k+2
    ■
scrie k

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți programul **C/C++** care afișează pe ecran, separate prin virgulă, toate numerele naturale de patru cifre care au prima cifră strict mai mică decât a doua, a doua cifră strict mai mare decât a treia și a treia cifră strict mai mică decât a patra.
Exemplu: 1201,1202,1203,...,8979,8989 (10p.)
- Pentru două numere naturale n și m cu maximum nouă cifre fiecare, citite de la tastatură, numere care au cifrele în ordine crescătoare, se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr care se poate forma cu toate cifrele numerelor n și m . De exemplu pentru $n=35679$ și $m=123789$ se va tipări 99877653321. Alegeți un algoritm eficient de rezolvare.
 - Descrieți strategia de rezolvare și justificați eficiența algoritmului ales, folosind limbajul natural (5-6 rânduri). (2p.)
 - Scrieți programul **C/C++** corespunzător. (8p.)
- Subprogramul **majuscula** primește prin parametrul c un caracter pe care îl transformă în literă mare dacă este literă mică, în caz contrar lăsându-l nemodificat. Subprogramul returnează valoarea 1 dacă parametrul c este o vocală (a,e,i,o,u,A,E,I,O,U) și 0 altfel.
 - Scrieți doar antetul subprogramului **majuscula**. (2p.)
 - Fișierul **bac.in** conține un rând de text format din maximum 1000 de caractere (litere mari sau mici). Scrieți programul **C/C++** care citește textul din fișierul **bac.in** și îl scrie în fișierul **bac.out** modificat, prin apeluri ale subprogramului **majuscula**, astfel: toate caracterele din text să fie litere mari și după fiecare vocală să apară caracterul semnul exclamării (!).
Exemplu: Fișierul „bac.in” conține: EasdujHIrtoua Fișierul „bac.out” va conține: E!A!SDU!JHI!RTO!U!A! (8p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 18

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care dintre următoarele atribuiri elimină cifra din mijloc a unui număr natural n cu exact 5 cifre?

a. $n=n/1000*100+n/100$;	b. $n=n/1000*100+n\%100$;
c. $n=n/1000+n\%100$;	d. $n=n/100*100+n\%100$;
2. Un program care urmează să sorteze crescător 15 numere reale aflate într-un fișier, citește aceste numere într-o variabilă x . Cum trebuie declarată această variabilă?

a. <code>int x</code> ;	b. <code>float x[15]</code> ;
c. <code>unsigned x[15]</code> ;	d. <code>float x</code> ;
3. Suma gradelor interne ale tuturor vârfurilor unui graf orientat este întotdeauna egală cu:
 - a. numărul valorilor de 1 aflate sub diagonala principală în matricea de adiacență
 - b. suma tuturor valorilor aflate deasupra diagonalei principale în matricea de adiacență
 - c. produsul gradelor externe ale tuturor vârfurilor grafului
 - d. suma gradelor externe ale tuturor vârfurilor grafului
4. Care este numărul minim de muchii care pot fi eliminate din graful neorientat, dat prin listele de adiacență alăturate, astfel încât graful să devină eulerian?

1: (2,3,5) 3: (1,4,5) 5: (1,3,4)	2: (1,4) 4: (2,3,5)
--	------------------------

a. 1	b. 2	c. 3	d. 0
------	------	------	------
5. Ce valoare va fi returnată la apelul `f(20)`?

<pre>int f(int n){ if (n<=1) return n; else return f(n-2)+n;}</pre>	
--	--

a. 210	b. 110	c. 0	d. 20
--------	--------	------	-------
6. Care este valoarea tipărită de secvență alăturată de program?

<pre>int a=25,b=7; float f; f=(float)a/b; f=(int)(f*100); f=f/100; cout<<f; printf("%0.2f",f);</pre>	
--	--

a. 3	b. 3.57	c. 3.5714	d. 35.71
------	---------	-----------	----------
7. Problema generării tuturor numerelor de n cifre ($n \leq 9$) cu cifrele în ordine strict crescătoare este similară cu problema:
 - a. generării permutărilor de n elemente
 - b. generării combinațiilor de 9 elemente luate câte n
 - c. generării combinațiilor de n elemente luate câte 9
 - d. generării aranjamentelor de 9 elemente luate câte n
8. Câte atribuiri se execută în secvența următoare, pentru $n=245$?

<pre>s=0; while (n!=0) {s=s+1; n=n/100;}</pre>	
--	--

a. 5	b. 7	c. 3	d. 1
------	------	------	------

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y .

1. Ce va tipări algoritmul pentru $a=2$ și $b=11$? (5p.)
2. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului. (8p.)
3. Scrieți algoritmul pseudocod echivalent cu cel dat care folosește un alt tip de structură repetitivă. (5p.)
4. Știind că b primește la citire valoarea 79, determinați 2 valori distincte pe care le poate primi a și pentru care rezultatul afișat este 40. (2p.)

```

citește a,b {a,b ∈ N}
dacă a%2=0 atunci
    a←a+1
s←0
cât timp a≤b execută
    a←a+2
    s←s+1
scrie s

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Subprogramul **ordalfabetic** primește prin parametrul formal a un șir cu maximum 255 de caractere și returnează valoarea 1, dacă șirul a este ordonat alfabetic (are caracterele în ordine crescătoare a codurilor lor **ASCII**), sau 0 în caz contrar.

a) Scrieți definiția completă a subprogramului **ordalfabetic**. (4p.)

b) Fișierul **bac.txt** conține pe primul rând o valoare naturală n ($n \leq 10$), iar pe următoarele n rânduri, n șiruri de caractere (câte unul pe fiecare rând), cu maximum 127 caractere fiecare. Scrieți programul **C/C++** care determină numărul de perechi de șiruri de caractere (x, y) , aflate pe rânduri consecutive în fișierul **bac.txt**, și care au proprietatea că șirul obținut din concatenarea (lipirea) lui y la x , sau a lui x la y este ordonat alfabetic.

Exemplu: pentru fișierul **bac.txt**

```

4
adgl
rs
mop
vnu

```

se va tipări 2, deoarece următoarele perechi respectă proprietatea: $(adgl, rs)$ și (mop, rs)

(6p.)

2. Subprogramul **minim**, primește printr-un parametru p adresa unui element oarecare al unei liste circulare simplu înălțuită, nevidă, alocată dinamic, care conține numere întregi cu cel mult 3 cifre fiecare și returnează valoarea elementului minim din listă.

a) Scrieți definiția tipurilor de date utilizate. (2p.)

b) Scrieți definiția completă a subprogramului **minim**. (8p.)

3. O matrice pătrată, cu $2 \cdot n - 1$ linii și $2 \cdot n - 1$ coloane, este împărțită în patru zone notate **A**, **B**, **C**, **D**, de linia n și coloana n , conform figurii alăturate. Elementele liniei n și coloanei n nu aparțin nici uneia dintre zone. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale n și m ($1 < n \leq 10, 1000 \leq m < 10000$), formează în memorie și apoi afișează pe ecran o matrice pătrată cu $2 \cdot n - 1$ linii și $2 \cdot n - 1$ coloane, în care elementele de pe linia n și coloana n sunt egale cu 0, elementele care aparțin zonei **A** sunt egale cu cifra unităților numărului m , elementele care aparțin zonei **B** sunt egale cu cifra zecilor numărului m , elementele care aparțin zonei **C** sunt egale cu cifra sutelor numărului m și elementele care aparțin zonei **D** sunt egale cu cifra miilor numărului m .

A	B
C	D

De exemplu pentru $n=3$ și $m=3681$ se va afișa:

```

1 1 0 8 8
1 1 0 8 8
0 0 0 0 0
6 6 0 3 3
6 6 0 3 3

```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 19

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Graful neorientat reprezentat prin listele de adiacență alăturate se transformă în graf orientat astfel: fiecare muchie $[i, j]$, cu $i < j$, devine arcul (i, j) . În graful orientat astfel obținut lungimea celui mai scurt drum de la vârful 1 la vârful 5 este:

<ol style="list-style-type: none"> a. 4 b. 1 c. 2 d. 3 	$1: (2, 3)$ $2: (1, 3, 5)$ $3: (1, 2, 4)$ $4: (3, 5)$ $5: (2, 4)$
--	---
2. Funcția f cu parametri x și y determină numărul de numere întregi pare din intervalul $[x, y]$, ($x < y$). Care din următoarele expresii este adevărată pentru orice numere x și y care **nu** au aceeași paritate?

<ol style="list-style-type: none"> a. $f(x, y) == y - x$ c. $f(x, y) == (y - x) / 2$ 	<ol style="list-style-type: none"> b. $f(x, y) == (y - x + 1) / 2$ d. $f(x, y) == f(x, y + 1)$
--	--
3. Care dintre următoarele variante **nu** reprezintă o declarație corectă a unei variabile de tip caracter?

<ol style="list-style-type: none"> a. <code>char ab;</code> c. <code>char a_b;</code> 	<ol style="list-style-type: none"> b. <code>char a&b;</code> d. <code>char alb;</code>
---	--
4. Care dintre următoarele reprezintă un antet corect folosit la definirea subprogramului **P**, astfel încât programul principal alăturat să afișeze valorile 1 9?

<ol style="list-style-type: none"> a. <code>void P (int a, int b)</code> c. <code>int P (int &x, int y)</code> 	<pre>void main() {int a=1,b=5; P(a,b); cout<<a<<' '<<b; printf("%d %d",a,b);}</pre> <ol style="list-style-type: none"> b. <code>int P (int a, int b)</code> d. <code>void P(int x, int &y)</code>
---	---
5. Într-un arbore cu exact 8 noduri rădăcina, reprezentată de nodul 1, se află pe nivelul 1 și fiecare nod al arborelui are cel mult 2 descendenți direcți. Care este înălțimea minimă posibilă pentru un astfel de arbore? (Înălțimea unui arbore=numărul maxim de muchii de la rădăcină la un vârf terminal)

<ol style="list-style-type: none"> a. 4 b. 3 	<ol style="list-style-type: none"> c. 2 d. 1
--	--
6. Dacă în cadrul unui program variabila **p** urmează să memoreze simultan coordonatele reale (abscisa și ordonata) pentru un punct în plan, atunci variabila **p** trebuie declarată astfel:

<ol style="list-style-type: none"> a. <code>struct punct{float x,y;} p;</code> c. <code>typedef struct p{float x,y};</code> 	<ol style="list-style-type: none"> b. <code>char p[2];</code> d. <code>float p;</code>
---	--
7. Un algoritm Backtracking generează toate șirurile alcătuite din câte 5 cifre binare (0 și 1). Numărul soluțiilor generate va fi egal cu:

<ol style="list-style-type: none"> a. 5 b. 32 	<ol style="list-style-type: none"> c. 10 d. 31
---	--
8. Care este rezultatul tipărit la apelul `f("examenul",0)`?

<ol style="list-style-type: none"> a. eaeu b. examenul 	<pre>void f(char s[256],int i) {if (i<strlen(s)) {f(s,i+1); if (strchr("aeiou",s[i])!=0) cout<<s[i]; printf("%c",s[i]); } }</pre> <ol style="list-style-type: none"> c. ueae d. e
--	---

SUBIECTUL II (20 de puncte)**Se consideră programul pseudocod alăturat:**

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Ce va tipări algoritmul pentru $a=132$ și $b=2464$? (5p.)
2. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului. (8p.)
3. Scrieți algoritmul pseudocod echivalent cu cel dat care folosește un alt tip de structură repetitivă. (5p.)
4. Scrieți un algoritm echivalent cu cel dat, în limbaj pseudocod sau limbaj de programare, care să nu utilizeze nici o structură repetitivă. (2p.)

```

citește a,b {a,b ∈ N}
s ← 0
x ← a%10*10+a%10
y ← b%10*10+b%10
pentru i=x,y execută
    dacă [i/10]=i%10 atunci
        s ← s+1
    ■
scrie s

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un șir cu maximum 255 de caractere format numai din litere mici și mari ale alfabetului englez și îl scrie în fișierul **bac.out** "codificat" conform următoarei reguli: dacă numărul de vocale (a,e,i,o,u,A,E,I,O,U) din șir este mai mare sau egal cu numărul de consoane din șir, fiecare vocală se va înlocui cu caracterul următor din alfabetul englez, altfel fiecare consoană se va înlocui cu caracterul precedent din alfabetul englez. De exemplu, pentru șirul **bacalaureat**, fișierul va conține șirul **bbcb1bvrfbt** deoarece șirul inițial are 6 vocale și 5 consoane; pentru șirul **basca**, fișierul va conține șirul **aarba** deoarece șirul inițial are 2 vocale și 3 consoane. (10p.)
2. Se citește un număr natural k ($1 \leq k \leq 4$). Să se afișeze toate **palindroamele de 5 cifre** (numere naturale de forma $c_1c_2c_3c_4c_5$ pentru care $c_1=c_5$ și $c_2=c_4$), cu proprietatea că diferența în valoare absolută dintre oricare două cifre alăturate este egală cu k ($|c_i - c_{i+1}| = k$, pentru orice $1 \leq i \leq 4$). De exemplu, pentru $k=2$, un astfel de număr este 53135.
 - a) Descrieți în limbaj natural o metodă de rezolvare a problemei, eficientă din punct de vedere al timpului de executare (5-6 rânduri). (2p.)
 - b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător metodei descrise. (8p.)
3. Subprogramul **nrprim** primește prin parametrul n un număr întreg cu cel mult 4 cifre și returnează valoarea 1 dacă n este număr prim, respectiv 0 în caz contrar. Subprogramul **primulnrprim** primește printr-un parametru p adresa unui element oarecare al unei liste liniare simplu înlănțuite, alocată dinamic, în care fiecare element reține în câmpul **număr** un număr întreg cu cel mult 4 cifre și în câmpul **urm** adresa elementului următor. Subprogramul returnează adresa primului număr prim găsit, parcurgând lista de la nodul p până la sfârșit, sau valoarea **NULL**, dacă nu este găsit nici un număr prim până la sfârșitul listei. Subprogramul **primulnrprim** va utiliza apeluri ale subprogramului **nrprim**.
 - a) Scrieți numai antetul subprogramului **nrprim**. (2p.)
 - b) Scrieți definiția tipurilor de date necesare și definiția completă a subprogramului **primulnrprim**. (8p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 20

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. O secvență de instrucțiuni echivalentă cu
 secvența alăturată care să conțină o singură
 instrucțiune **if** este:

<p>a. <code>if(x>y&& y>z) s=x+y+z; else p=x*y*z;</code></p> <p>c. <code>if(x>y y>z) s=x+y+z;</code></p>	<p><code>if(x>y) if(y>z) if(z>x)s=x+y+z; else p=x*y*z;</code></p> <p>b. <code>if(x>y&& y>z) s=x+y+z;</code></p> <p>d. <code>if(x>y&& y>z) p=x*y*z;</code></p>
--	--
2. Într-un graf neorientat cu 6 noduri oricare două noduri **x**, **y** sunt adiacente dacă și numai dacă $x\%2==y\%2$. Care este numărul de componente conexe din graf?

a. 1	b. 6	c. 3	d. 2
------	------	------	------
3. Variabila **p** reține adresa unui element oarecare al unei liste circulare nevide alocată dinamic, în care fiecare element memorează în câmpul **nr** un număr întreg, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor. Care dintre următoarele variante tipărește toate elementele listei?

<p>a. <code>q=p; do{cout<<q->nr; q=q->urm;}while(q!=p);</code></p> <p>b. <code>q=p; while(q->urm!=p) {cout<<q->nr; q=q->urm;}</code></p> <p>c. <code>q=p; while(q!=p) {cout<<q->nr; q=q->urm;}</code></p> <p>d. <code>q=p->urm; while(q!=p) {cout<<q->nr; q=q->urm;}</code></p>	<p><code>q=p; do{printf("%d",q->nr); q=q->urm;}while(q!=p);</code></p> <p><code>q=p; while(q->urm!=p) {printf("%d",q->nr); q=q->urm;}</code></p> <p><code>q=p; while(q!=p) {printf("%d",q->nr); q=q->urm;}</code></p> <p><code>q=p->urm; while(q!=p) {printf("%d",q->nr); q=q->urm;}</code></p>
---	---
4. Știind că valoarea inițială a variabilei **k** este un număr natural par cu cel mult 4 cifre, stabiliți valoarea tipărită de secvența alăturată.

<p>a. 1</p> <p>b. 5</p> <p>c. 0</p> <p>d. 4</p>	<pre>while (k>1) k=k-2; n=abs(k-5); cout<<n;</pre>
---	---
5. O listă liniară simplu înlănțuită alocată dinamic, în care fiecare element memorează în câmpul **nr** un număr întreg, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă, conține exact trei elemente ale căror adrese sunt memorate în variabilele **p**, **q** și **r**.
 Știind că **q->nr==3**, **p->nr==5**, **r->nr==8**, **p->urm!=NULL** și **r->urm==q**, care este ordinea numerelor din listă?

a. 8, 3, 5	b. 5, 8, 3	c. 3, 8, 5	d. 5, 3, 8
------------	------------	------------	------------
6. Un graf neorientat este graf complet dacă și numai dacă oricare două noduri sunt adiacente. Care este numărul de muchii care trebuie eliminate dintr-un graf neorientat complet cu 8 noduri, astfel încât graful parțial obținut să fie arbore?

a. 8	b. 21	c. 16	d. 20
------	-------	-------	-------
7. Dirigintele unei clase trebuie să aleagă trei elevi pentru un concurs. Elevii respectivei clase i-au propus pe Ionel, Gigel, Dorel, și Viorel. Pentru a decide, dirigintele generează toate soluțiile posibile. Câte soluții vor fi generate?

a. 12	b. 24	c. 6	d. 4
-------	-------	------	------

8. Care este valoarea inițială a variabilei n astfel încât, la sfârșitul executării secvenței alăturate, variabila întregă c să aibă valoarea 3?
- a. 123 b. 10020 c. 5000 d. 10001

```
c=0;
while (n%10==0)
{ n=n/10; c++; }
```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Ce va tipări algoritmul pentru 2793? (5p.)
2. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului. (8p.)
3. Scrieți algoritmul pseudocod, echivalent cu cel dat, care folosește un alt tip de structură repetitivă. (5p.)
4. Dați exemplu de o valoare nenulă pentru n , astfel încât rezultatul afișat să fie 0. (2p.)

```
citește n {n ∈ N}
a ← n%10
m ← a
cât timp n>9 execută
| n ← [n/10]
| b ← n%10
| dacă a>b atunci
| | m ← m*10+b
| | a ← b
|
scrie m
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Subprogramul **sumdiv** primește prin parametri a și b două numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare și returnează suma tuturor divizorilor naturali ai numerelor a și b . Dacă un număr d este divizor atât pentru a cât și pentru b va fi adunat de 2 ori la sumă. De exemplu, pentru $a=4$ și $b=6$, funcția va returna valoarea 19 (deoarece $19=1+2+4+1+2+3+6$).
 - a) Scrieți numai antetul subprogramului **sumdiv**. (2p.)
 - b) Scrieți programul **C/C++** care citește două numere naturale a și b ($a \leq b$) cu cel mult 4 cifre fiecare și, folosind apeluri ale subprogramului **sumdiv**, tipărește toate numerele prime din intervalul $[a, b]$. (8p.)
2. Fișierul **matrice.txt** conține pe primul rând două valori naturale m și n ($1 \leq n \leq 100$, $1 \leq m \leq 100$), reprezentând numărul de linii și respectiv de coloane ale unei matrice a , iar pe următoarele m linii câte n valori întregi cu maximum 4 cifre fiecare, separate prin câte un spațiu, reprezentând elementele matricei a . Se cere să se afișeze pe ecran un șir de $2 \cdot (n+m) - 4$ numere ordonate crescător, șir format din elementele aflate pe chenarul exterior al matricei a . Chenarul exterior este format din prima linie, ultima linie, prima coloană și ultima coloană. Alegeți un algoritm de rezolvare eficient din punct de vedere al gestionării memoriei.

De exemplu, dacă fișierul **matrice.txt** conține:

3	4		
6	7	1	9
3	0	2	8
5	4	8	5

se va afișa: 1 3 4 5 5 6 7 8 8 9

 - a) Descrieți strategia de rezolvare și justificați eficiența algoritmului ales, folosind limbajul natural (5-6 rânduri). (2p.)
 - b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător. (8p.)
3. Subprogramul **cifre** are un singur parametru prin care primește un șir cu maximum 255 de caractere și tipărește caracterele numerice din șir, în ordinea în care se găsesc în șir. Scrieți definiția completă a subprogramului **cifre**. De exemplu, dacă șirul transmis ca parametru este "ac56ghr12t9", se va afișa 56129.

Scrieți definiția completă a subprogramului **cifre**. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

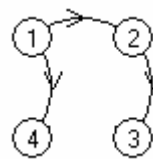
Varianta 21

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care este numărul **minim** de arce care trebuie adăugate grafului orientat din figura alăturată astfel încât oricare două vârfuri să fie unite prin drumuri elementare?



- a. 1 b. 3 c. 0 d. 2
2. Care dintre secvențele de mai jos conduce la memorarea în variabila **max** a celei mai mari dintre cele **n** valori întregi reținute în tabloul unidimensional **a** (în care **a[0]** este primul element) ?
- a. `for(i=0;i<n-1;i++) if(a[i]>a[i+1])max=a[i];`
b. `for(i=0;i<n-1;i++) if(a[i]>a[i+1]){max=a[i];a[i]=a[i+1];a[i+1]=max;}`
`max=a[n-1];`
c. `max=a[0];`
`for(i=1;i<n;i++) if(a[i]<max) max=a[i];`
d. `max=0;`
`for(i=0;i<n;i++) if(a[i]>max)a[i]=max;`
3. Se consideră subprogramul **F**, definit alăturat. Care este valoarea expresiei **F(11)** ?
- ```
int F(int x){
 if(x%2==0) return x/2;
 else return F(F(x-1));
}
```
- a. 2                                      b. 5                                      c. 1                                      d. 4
4. Care dintre următoarele șiruri de numere reprezintă gradele nodurilor unui arbore cu 5 noduri?
- a. 1, 1, 3, 1, 0                                      b. 4, 1, 5, 1, 2  
c. 4, 3, 2, 1, 1                                      d. 2, 1, 1, 3, 1
5. Având la dispoziție gama celor 7 note muzicale, algoritmul de generare a tuturor succesiunilor (melodiilor) distincte formate din exact 100 de note este echivalent cu algoritmul de generare a:
- a. aranjamentelor                                      b. partițiilor unei mulțimi  
c. permutărilor                                      d. elementelor produsului cartezian
6. Matricea de adiacență alăturată corespunde unui graf neorientat care **NU** este de tip:
- ```
0 1 0 0 1
1 0 1 1 0
0 1 0 1 1
0 1 1 0 1
1 0 1 1 0
```
- a. ciclic b. hamiltonian c. eulerian d. conex
7. Care dintre următoarele expresii este echivalentă cu expresia alăturată?
- ```
!((a<=b && a>=c) || a<=d)
```
- a. `a<=b || a>=c && a<=d`                                      b. `a>b || a<c && a>d`  
c. `a>b && a<c || a>d`                                      d. `(a>b || a<c) && a>d`
8. Se definește tipul `struct punct {float x,y};` (pentru a memora coordonatele carteziene - abscisa și ordonata - ale unor puncte din planul **xOy**) și tabloul unidimensional **a** cu elemente de tip **punct**. Care dintre expresiile de mai jos are valoarea 1 dacă și numai dacă punctul ale cărui coordonate sunt memorate în elementul din tablou aflat pe poziția **i** are abscisa și ordonata egale?
- a. `a[i]->x==a[i]->y`                                      b. `x[a[i]]==y[a[i]]`  
c. `a[i].x==a[i].y`                                      d. `a.x[i]==a.y[i]`

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$ , iar cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce se afișează dacă numărul citit este 6? (5 p.)
2. Care este cel mai mic număr care trebuie citit astfel încât să se afișeze valoarea 3? (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu cel dat în care fiecare structură **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. (4 p.)

```

citește a (a număr natural, a>1)
n←0
d←2
cât timp d≤a execută
| i←0
| cât timp a%d=0 atunci
| | a←[a/d]
| | i←1
| ■
| n←n+i
| d←d+1
| ■
scrie n

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Fișierul `fișier.txt` conține pe prima linie un număr natural nenul,  $n$ , și pe fiecare dintre următoarele  $n$  linii câte un singur cuvânt format din cel mult 20 de litere mici ale alfabetului englez. Să se scrie un program C/C++ care citește valoarea  $n$  și apoi determină câte dintre cele  $n$  cuvinte memorate în fișier conțin secvența `bac`. Programul va afișa pe ecran numărul de cuvinte determinat (0 în caz că nu există niciunul).  
**Exemplu:** pentru fișierul alăturat se afișează 3. (10 p.)
2. Se consideră un tablou bidimensional  $A$  cu 200 de linii și 200 de coloane (cu liniile și coloanele numerotate de la 1 la 200) în care pe fiecare linie toate elementele au valoarea 0, cu excepția celor de pe diagonala principală și a celor aflate imediat în stânga și imediat în dreapta acestora. Elementele nenule sunt completate în ordine, linie cu linie de sus în jos și pe aceeași linie de la stânga la dreapta, cu valorile naturale 1, 2, 3 ... ca în exemplu:

|     |   |   |   |   |     |     |     |     |
|-----|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 2 | 0 | 0 | 0 | ... | 0   | 0   | 0   |
| 3   | 4 | 5 | 0 | 0 | ... | 0   | 0   | 0   |
| 0   | 6 | 7 | 8 | 0 | ... | 0   | 0   | 0   |
| ... |   |   |   |   |     |     |     |     |
| 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | ... | 594 | 595 | 596 |
| 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | ... | 0   | 597 | 598 |

Pentru tabloul descris anterior, se citește un număr natural  $k$  ( $1 \leq k \leq 598$ ). Se cere să se afișeze două numere naturale reprezentând linia și respectiv coloana pe care se află valoarea  $k$  în **acest tablou**.

  - a) Descrieți în limbaj natural un algoritm eficient de rezolvare (din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare) și explicați în ce constă eficiența lui (în 3-4 rânduri). (2 p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului ales. (8 p.)

**Exemplu:** pentru  $k=5$  se afișează: 2 3 (deoarece valoarea 5 se află pe linia 2 și coloana 3 a tabloului).
3. O listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, reține în câmpul `info` al fiecărui element câte un număr natural din intervalul  $[100, 10000]$ , iar în câmpul `adr`, adresa elementului următor din listă. Să se scrie declarațiile de tipuri necesare definirii listei, precum și definiția completă a subprogramului `scrie`, care are un parametru,  $p$ , prin care primește adresa de început a listei și afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, acele numere memorate în listă care au cifra sutelor pară.  
**Exemplu:** pentru lista

|     |   |      |   |      |   |     |   |     |   |   |
|-----|---|------|---|------|---|-----|---|-----|---|---|
| 120 | → | 4231 | → | 7652 | → | 799 | → | 800 | → | - |
|-----|---|------|---|------|---|-----|---|-----|---|---|

$p$   
se afișează 4231 7652 800 (10p.)



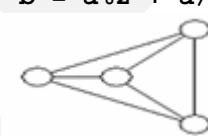
**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 22

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră două liste simplu înlănțuite, nevide, alocate dinamic. Fiecare element al acestor liste reține în câmpul **adr** adresa elementului următor în listă. Variabila **p1** reține adresa primului element din prima listă, iar variabila **p2** reține adresa primului element din a doua listă. Care dintre variantele următoare realizează concatenarea celor două liste ?
  - a. `q=p1; while(q!=NULL)q=q->adr; p2->adr=q;`
  - b. `q=p1; while(q!=NULL) q=q->adr; q->adr=p2;`
  - c. `q=p1; while(q->adr!=NULL)q=q->adr; q->adr=p2;`
  - d. `q=p1; while(q->adr!=NULL)q=q->adr; p2->adr=q->adr;`
2. Variabila întregă **a** reține un număr natural format din exact două cifre. Care dintre următoarele instrucțiuni atribuie variabilei întregi **b** o valoare egală cu suma cifrelor numărului memorat în variabila **a**?
  - a. `b = a%100;`
  - b. `b = a%10 + a/10;`
  - c. `b = a%10 + a/100;`
  - d. `b = a%2 + a/2;`
3. Care este numărul **minim** de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful alăturat să devină eulerian?
 
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 1
  - d. 0
4. Variabila **s** a fost declarată astfel: `char s[20];` Ce se afișează după executarea secvenței de mai jos?
 

```
strcpy(s, "bacalaureat");
cout<<s[strlen(s)-4]; | printf("%c", s[strlen(s)-4]);
```

  - a. r
  - b. e
  - c. 17
  - d. 8
5. Se consideră un tablou unidimensional **a** în care `a[0]=4, a[1]=2, a[2]=5, a[3]=1, a[4]=3`. Care va fi conținutul său după executarea secvenței alăturate (în care variabilele **i** și **aux** sunt de tip **int**)?
 

```
for (i=0; i<4; i++)
 if (a[i]>a[i+1]){
 aux=a[i]; a[i]=a[i+1]; a[i+1]=aux;
 }
```

  - a. `a[0]=2, a[1]=4, a[2]=1, a[3]=3, a[4]=5`
  - b. `a[0]=4, a[1]=2, a[2]=5, a[3]=1, a[4]=3`
  - c. `a[0]=1, a[1]=2, a[2]=3, a[3]=4, a[4]=5`
  - d. `a[0]=4, a[1]=2, a[2]=1, a[3]=3, a[4]=5`
6. Știind că **p** este un vector cu 3 componente întregi (vector declarat global), **M** este mulțimea tuturor cifrelor nenule, iar subprogramul **tipar** afișează valorile elementelor **p[0], p[1]** și **p[2]**, cu ce trebuie înlocuite simbolurile **α**, **β** și **γ** în definiția funcției **G** astfel încât în urma apelului **G(0)** să se afișeze toate elementele produsului cartezian **M×M×M**?
 

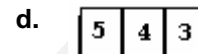
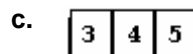
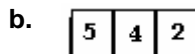
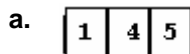
```
void G(int k)
{
 int i;
 for(i=α; i<=β; i++){
 p[k]=i;
 if(k==γ) tipar();
 else G(k+1);
 }
}
```

  - a. `α=0 β=10 γ=3`
  - b. `α=1 β=3 γ=9`
  - c. `α=1 β=9 γ=3`
  - d. `α=1 β=9 γ=2`
7. Se consideră vectorul de tați al unui arbore oarecare **t=(0,3,1,3,1)**, în care nodurile sunt numerotate cu 1, 2, 3, 4, 5. Alegeți **afirmația incorectă**:
  - a. nodurile 3 și 5 sunt frați
  - b. nodul 1 este rădăcină
  - c. nodul 3 este fiul nodului 2
  - d. nodurile 2, 4, 5 sunt frunze

8. Se consideră o coadă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele 1 și 2:



Dacă se notează cu  $AD(x)$  operația prin care se adaugă informația  $x$  în coadă, și cu  $EL()$  operația prin care se elimină un element din coadă, care este rezultatul executării secvenței:  $EL(); AD(3); EL(); AD(4); AD(5); ?$



## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$ , iar cu  $[x]$  partea întreagă a numărului  $x$ .

1. Ce se afișează dacă numerele citite sunt 24 și 36? (5 p.)
2. Scrieți două valori care trebuie citite (una pentru variabila  $a$  și una pentru variabila  $b$ ) astfel încât în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea 0. (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu cel dat în care structura **repetă...până când...** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test inițial. (4 p.)

```

citește a,b;
(numere naturale nenule)
c←0
repetă
 i←a%2
 j←b%2
 dacă i+j=0 atunci
 c←c+1
 ■
 a←a*i+(1-i)*[a/2]
 b←b*j+(1-j)*[b/2]
 ■ până când i*j=1
scrie c

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  (cu cel puțin 2 cifre și cel mult 9 cifre, toate nenule) și care determină și scrie pe ecran toate numerele obținute din  $n$  prin eliminarea câte unei singure cifre, în ordine: mai întâi cifra unităților, apoi cifra zecilor, apoi cifra sutelor, etc. Numerele vor fi scrise pe o singură linie, două numere alăturate fiind separate printr-un singur spațiu. **Exemplu:** dacă se citește  $N=12345$ , se vor afișa, în ordine, numerele :  
1234 1235 1245 1345 2345 (10p.)

2. Șirul de numere  $1, 2, 3, 1, 3, 1, 0, 4, \dots$  este definit prin relația alăturată, în care s-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$ .  

$$f_n = \begin{cases} n, & \text{pentru } n \leq 3 \\ (f_{n-1} * f_{n-2} + f_{n-3} + f_{n-2}) \% n, & \text{pentru } n \geq 4 \end{cases}$$

a) Descrieți în limbaj natural o metodă eficientă (ca timp de executare și spațiu de memorare) prin care se poate determina elementul din șir aflat pe o poziție dată,  $n$ . Explicați în ce constă eficiența metodei alese (4-8 rânduri). (2 p.)

b) Scrieți definiția completă a unui subprogram  $F$  care are un singur parametru,  $n$ , prin intermediul căruia primește o valoare naturală cu cel mult 3 cifre, astfel încât prin instrucțiunea  
`cout<<F(n); | printf("%d",F(n));`

să se afișeze valoarea celui de-al  $n$ -lea termen din șir, utilizând algoritmul descris la punctul a). (8 p.)

**Exemplu:** Instrucțiunea `cout<<F(7); | printf("%d",F(7));` va afișa valoarea 0.

3. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural  $N$  ( $2 < N < 20$ ), iar pe următoarele  $N$  linii, câte  $N$  valori întregi, despărțite prin spații, reprezentând elementele unui tablou bidimensional,  $A$ . Numim **semidiagonală** a tabloului mulțimea elementelor aflate pe o direcție paralelă cu diagonala secundară a acestuia.

Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul `bac.txt` numărul  $N$  și elementele tabloului  $A$  și apoi citește de la tastatură două valori naturale  $L$  și  $C$  ( $1 \leq L \leq N$ ,  $1 \leq C \leq N$ ). Programul va afișa pe ecran suma elementelor aflate pe semidiagonala ce conține elementul de pe linia  $L$  și coloana  $C$ . Se va considera că liniile și coloanele tabloului sunt numerotate începând cu 1. (10 p.)

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` are conținutul alăturat, iar de la tastatură se citesc  $L=3$  și  $C=4$ , atunci se afișează pe ecran valoarea 7 (reprezentând suma elementelor evidențiate:  $7=1+2+0+4$ )

```

5
1 0 2 6 4
3 2 0 5 1
1 9 4 2 3
1 2 0 4 5
5 4 3 2 1

```

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 23

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

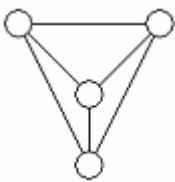
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră declararea `char s[10];`, iar variabila `s` reține șirul de caractere `bac2007`. Ce valoare are expresia `strlen(s)`?
  - a. 8
  - b. 10
  - c. 9
  - d. 7
2. Ce valoare are variabila `n` în urma executării secvenței alăturate, știind că inițial valoarea ei este 0?
 

```
for(i=1; i<=100; i++)
 for(j=1; j<=i; j++)
 n=n+1;
```

  - a. 500
  - b. 150
  - c. 1000
  - d. 5050
3. Se consideră un tablou unidimensional `a` în care elementele sunt, în ordine : 1, 3, 5, 7, 10, 16, 21. Pentru a afla poziția pe care se află valoarea `x=10` se aplică metoda căutării binare. Care este succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui `x`?
  - a. 21, 16, 10
  - b. 7, 16, 10
  - c. 1, 3, 5, 7, 10
  - d. 5, 7, 10
4. Se consideră subprogramul `F` definit alăturat. De câte ori se afișează valoarea 0 dacă se apelează `F(9)`?
 

```
int F(int x)
{
 cout<<0; | printf("~0~");
 if(x%2==0) return x/2;
 else return F(F(x-1));
}
```

  - a. 9
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 12
5. Care este numărul **maxim** de muchii care pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să nu conțină noduri izolate?
 
  - a. 4
  - b. 5
  - c. 2
  - d. 3
6. Care este valoarea expresiei `7/5*5`?
  - a. 0
  - b. 7
  - c. 5
  - d. 0.28
7. Se consideră vectorul de tați al unui arbore oarecare `t=(0, 3, 1, 3, 1, 5)`, în care nodurile sunt numerotate de la 1 la 6. Alegeți afirmația corectă :
  - a. nodurile 2, 4, 6 sunt frați
  - b. nodul 5 are gradul 1
  - c. nodul 3 este tatăl nodului 1
  - d. nodurile 2, 4 și 6 sunt frunze
8. Aplicând metoda backtracking pentru a genera toate permutările celor `n` elemente ale unei mulțimi, o soluție se memorează sub forma unui tablou unidimensional `x1, x2...xn`. Dacă sunt deja generate valori pentru componentele `x1, x2...xk-1`, iar pentru componenta curentă, `xk` ( $1 < k < n$ ), au fost testate toate valorile posibile și nu a fost găsită niciuna convenabilă, atunci:
  - a. se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta `xk-1`
  - b. se încheie algoritmul
  - c. se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta `x1`, oricare ar fi `k`
  - d. se încearcă alegerea unei valori pentru componenta `xk+1`

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$ , iar cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce afișează algoritmul dacă se citește valoarea 15793? (5 p.)
2. Care este valoarea care trebuie citită pentru ca în urma executării algoritmului dat să se afișeze 210? (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat în care structura **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. (4 p.)

```

citește n
 (număr natural, nenul)
p ← 1
cât timp p < n execută
 | n ← ([n/p]+1)*p+n%p
 | p ← p*10
scrie n

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Pe o hartă sunt figurate  $n$  țări, numerotate cu  $1, 2, \dots, n$  ( $2 < n < 100$ ). Se consideră că țara  $i$  este vecină cu țara  $j$  dacă  $i = [j/2]$  sau  $j = [i/2]$  (s-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ ). De exemplu, pentru  $n=3$ , țările 1 și 2 sunt vecine deoarece  $1 = [2/2]$ , țările 3 și 1 sunt vecine deoarece  $1 = [3/2]$ , în timp ce țările 2 și 3 nu sunt vecine deoarece  $2 \neq [3/2]$  și  $3 \neq [2/2]$ .  
Harta a fost colorată cu 4 culori (notate cu 1, 2, 3, 4) și se consideră că o variantă de colorare este corectă dacă oricare două țări vecine au o culoare diferită.  
Scrieți un program C/C++ care citește  $n$ , apoi  $n$  numere despărțite prin câte un spațiu, reprezentând, în ordine, culoarea fiecăreia dintre cele  $n$  țări (de la țara 1 la țara  $n$ ) și verifică dacă harta a fost colorată corect sau nu, afișând pe ecran mesajul „corect”, respectiv „incorect”.  
**Exemplu:** dacă se introduc valorile  $n=4$  și numerele 1 2 3 2 corespunzător asocierilor: țara 1-culoarea 1, țara 2-culoarea 2, țara 3-culoarea 3, țara 4-culoarea 2, atunci se va afișa **incorect** pentru că țările 2 și 4 au aceeași culoare și sunt vecine. (10 p.)
2. Se consideră șirul **crescător** format din toate numerele naturale nenule, în care fiecare număr apare de exact  $k$  ori. De exemplu, pentru  $k=3$  termenii șirului sunt 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, ...  
a) Scrieți un program C/C++ care citește două numere naturale,  $k$  și  $n$  ( $1 \leq k \leq 100$ ,  $1 \leq n \leq 1000000000$ ) și, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al spațiului de memorare și al timpului de executare, scrie în fișierul **BAC.TXT** primii  $n$  termeni ai șirului (separați prin câte un spațiu), în ordine descrescătoare.  
**Exemplu:** pentru  $k=3$  și  $n=10$  în fișier se scriu în ordine, numerele:  
4 3 3 3 2 2 2 1 1 1  
(deoarece primii 10 termeni ai șirului sunt 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4) (8 p.)  
b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (2 p.)
3. Se consideră o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, în care fiecare nod reține în câmpul **info** un număr real, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă (ultimul nod memorând în câmpul **urm** adresa nulă). Se cunoaște adresa primului element al listei, iar dacă lista este vidă, această adresă este nulă.  
a) Scrieți declarațiile necesare definirii listei date. (2 p.)  
b) Scrieți definiția completă a unui subprogram **numar**, cu doi parametri, care:  
- primește prin parametrul  $p$  adresa primului element al listei  
- returnează prin parametrul  $n$  o valoare naturală reprezentând numărul de elemente ale listei. (8 p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 24

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

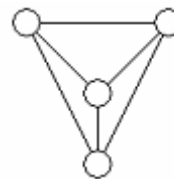
**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care dintre expresiile următoare, scrise în limbajul C/C++, are valoarea 1?

- a. `'a'=='A'`      b. `'1'+'2'=='3'`      c. `'a'<'b'`      d. `'1'>'2'`

2. Care este numărul **minim** de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful neorientat din figura alăturată să aibă două componente conexe?



- a. 5      b. 2      c. 3      d. 4

3. Se consideră o stivă în care inițial au fost introduse, în această ordine, valorile 1 și 2, ca în figura alăturată. Dacă se notează cu **PUSH(x)** operația prin care se adaugă valoarea **x** în vârful stivei, și **POP()** operația prin care se extrage elementul din vârful stivei, care este conținutul acesteia în urma operațiilor **POP(); PUSH(3); POP(); PUSH(4); PUSH(5); ?**



- a. 

|   |
|---|
| 5 |
| 4 |
| 3 |

      b. 

|   |
|---|
| 5 |
| 4 |
| 1 |

      c. 

|   |
|---|
| 2 |
| 3 |
| 5 |

      d. 

|   |
|---|
| 1 |
| 4 |
| 5 |

4. Având la dispoziție cele 7 note muzicale, algoritmul de generare a tuturor succesiunilor (melodiilor) distincte formate din exact 5 note diferite este similar cu algoritmul de generarea:

- a. permutărilor      b. combinațiilor      c. produsului cartezian      d. aranjamentelor

5. Ce valoare are variabila întregă **n** în urma executării secvenței alăturate?

```
n=0;
do
 n=n+3;
while(n<=10);
```

- a. 10      b. 12      c. 11      d. 9

6. Care dintre matricele de adiacență de mai jos corespunde unui arbore cu 4 noduri?

- a. 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |

      b. 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

      c. 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |

      d. 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |

7. Fie subprogramul definit alăturat. Ce se afișează în urma apelului **P(3)**?

```
void P(int x){
 if(x)P(x-1);
 cout<<x; | printf("%d",x);
}
```

- a. 3      b. 123      c. 3210      d. 0123

8. Fie tabloul unidimensional **a** în care elementele sunt, în ordine: 1,3,5,7,10,16,21. Pentru a verifica dacă numărul **x=4** se află printre elementele tabloului, se aplică metoda căutării binare. Care este succesiunea corectă de elemente cu care se compară **x**?

- a. 1,3,5      b. 7,5,3      c. 7,3,5      d. 21,16,10,7,5,3

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$ , iar cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce se afișează dacă valoarea citită este 3? (5 p.)
2. Care este cea mai mică valoare citită pentru  $n$  astfel încât în șirul valorilor afișate să existe cel puțin 3 numere care au ultima cifră 0 și care să se afle pe poziții consecutive? (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu cel dat care să utilizeze o singură structură repetitivă. (4 p.)

```

citește n (număr natural)
pentru i ← 1, n execută
| p ← 1
| pentru j ← i, 2, -1 execută
| | p ← p * j
| ■
| scrie [p/(i*2)]
| ■

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul  $n$  ( $n \leq 1000$ ), construiește în memorie și apoi afișează pe ecran un tablou unidimensional  $a$ , având  $n$  elemente. Tabloul  $a$  se completează cu numerele naturale de la 1 la  $n$ , astfel: se memorează valoarea 1 pe poziția 1, valoarea 2 pe poziția  $n$ , 3 pe poziția 2, 4 pe poziția  $n-1$ , 5 pe poziția 3, etc. Elementele tabloului se afișează pe ecran cu câte un spațiu între ele. (10 p.)  
**Exemplu:** pentru  $n=9$  tabloul afișat este: 1 3 5 7 9 8 6 4 2
2. Fișierul **BAC.TXT** conține pe prima linie un număr natural cu exact 2000 de cifre din mulțimea  $\{0, 1, \dots, 9\}$ . Cifrele numărului nu sunt separate prin spații.  
a) Scrieți un program C/C++ care afișează pe ecran numărul cel mai mare care se poate obține din cifrele numărului citit din fișierul **BAC.TXT**. Se va utiliza un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare. (8 p.)  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numărul 2417400...0 se va afișa 7442100...0  

1995 de 0
1995 de 0

b) Descrieți metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (2 p.)
3. Se consideră subprogramul **NRDIV**, cu 3 parametri, care:  
- primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural nenul,  $2 \leq n \leq 10000$ ;  
- returnează prin intermediul parametrilor  $d1$  și  $d2$  cel mai mic, respectiv cel mai mare divizor prim al său ( $1 < d1 \leq d2 \leq n$ ).  
Pentru  $n=6$ , se obțin  $d1=2$  și  $d2=3$ , pentru  $n=8$ , se obțin  $d1=2$  și  $d2=2$ , iar pentru  $n=7$  se obțin  $d1=7$  și  $d2=7$ .  
a) Scrieți definiția completă a subprogramului **NRDIV** (6 p.)  
b) Scrieți un program C/C++ care citește două numere naturale  $a$  și  $b$ , de cel mult 4 cifre fiecare, și determină prin apeluri utile ale subprogramului **NRDIV** toate numerele naturale cuprinse în intervalul  $[a, b]$  cu proprietatea că toți divizorii lor primi au exact două cifre. Numerele determinate vor fi afișate pe ecran, cu spații între ele. (4 p.)  
**Exemplu:** dacă  $a=120$ ,  $b=200$  se vor afișa numerele: 121 143 169 187

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 25

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

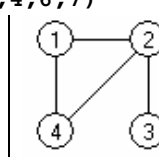
1. Fie subprogramul **P** definit mai jos. Ce se afișează în urma apelului **P(3)**?  

```
void P(int x){
 if(x)if(x%2==0){
 cout<<x; | printf("%d",x);
 P(x/2);}
 else{
 P(x-1);
 cout<<x; | printf("%d",x);}
}
```

a. 321                      b. 231                      c. 213                      d. 123
2. Se consideră mulțimea {1,7,5,16,12}; se generează prin metoda backtracking toate submulțimile sale formate din exact 3 elemente: primele patru soluții generate sunt, în ordine: {1,7,5}, {1,7,16}, {1,7,12}, {1,5,16}. Care dintre soluții trebuie eliminată din șirul următor astfel încât cele rămase să apară în șir în ordinea generării lor?  
{1,16,12}, {5,16,12}, {7,5,16}, {7,5,12}  

a. {1,16,12}                      b. {7,5,16}                      c. {7,5,12}                      d. {5,16,12}
3. Numărul de noduri ale unui arbore cu 100 de muchii este:  

a. 101                      b. 99                      c. 100                      d. 50
4. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** și **B**: **A**=(1,3,5,9,10) respectiv **B**=(2,4,6,7). În urma interclasării lor în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele:  

a. (1,2,3,4,5,6,9,7,10)                      b. (1,2,3,4,5,6,7,9,10)  
c. nu se poate realiza interclasarea                      d. (1,3,5,9,10,2,4,6,7)
5. Se consideră graful neorientat din figura alăturată. Câte grafuri parțiale distincte, diferite de el însuși, fără vârfuri izolate, se pot obține? Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.  


a. 3                      b. 13                      c. 5                      d. 4
6. Ce valoare are variabila întreagă **n** în urma executării secvenței alăturate?  

```
n=0 ;
while(n<=11) n=n+2;
```

a. 11                      b. 9                      c. 10                      d. 12
7. Știind că variabila reală **x** are o valoare ce aparține intervalului închis [3,7], care dintre expresiile de mai jos, scrise în limbajul C/C++, **NU** are valoarea 1?  

a. !(x<3 || x>7)                      b. !(x<3) && !(x>7)  
c. x>=3 && x<=7                      d. x<3 && x<=7
8. Variabilele **a** și **b** sunt declarate astfel: **char a[20],b[20]**; Ce se afișează în urma executării secvenței de mai jos?  

```
strcpy(a,"bac20"); strcpy(b,"07");
cout<<strcat(a,"")<<b; | printf("%s%s",strcat(a,""),b);
```

a. bac20\*07                      b. bac2007                      c. bac20bac2007                      d. bac140

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $a_k$  elementul aflat pe poziția  $k$  în tabloul unidimensional cu numele  $a$ , cu  $|x|$  valoarea absolută a numărului natural  $x$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului  $x$ .

1. Ce se afișează dacă sunt citite, în ordine, numerele 3, 5, 8, 1, 7? (5 p.)
2. Scrieți o succesiune de valori citite pentru elementele  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  astfel încât să se afișeze prima valoare introdusă. (3 p.)
3. Explicați în limbaj natural **efectul** atribuirilor  
 $m \leftarrow a_i + a_{i+1} + |a_i - a_{i+1}|$   
 $a_{i+1} \leftarrow a_i + a_{i+1} - [m/2]$   
 $a_i \leftarrow [m/2]$   
 din algoritmul dat. (2 p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat alăturat. (10 p.)

```

pentru i ← 1, 5 execută
| citește a_i (număr întreg)
|
pentru i ← 1, 4 execută
| $m \leftarrow a_i + a_{i+1} + |a_i - a_{i+1}|$
| $a_{i+1} \leftarrow a_i + a_{i+1} - [m/2]$
| $a_i \leftarrow [m/2]$
|
scrie a_5

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de pe prima linie a fișierului **BAC.TXT** un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) și de pe următoarele  $n$  linii, câte două numere reale reprezentând coordonatele carteziene (abscisă, ordonată) a  $n$  puncte din planul  $xOy$ . Programul afișează pe ecran coordonatele punctelor care se află la cea mai mică distanță de originea  $O$  a planului  $xOy$ ; coordonatele fiecărui astfel de punct vor fi separate prin virgulă și grupate între paranteze rotunde. (10 p.)

**Exemplu:** dacă în fișier se află numerele

```

3
2.0 1.0
2.0 2.0
1.0 2.0

```

Se afișează: (2.0,1.0) (1.0,2.0)

2. Se consideră șirul  $f: 1, 5, 2, 13, 10, \dots$  generat după regula de mai jos, în care s-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului  $x$ :

$$f_n = \begin{cases} 1 & \text{pentru } n = 1 \\ 2 * f_{[n/2]} + 3 & \text{pentru } n > 1, n \text{ par} \\ 2 * f_{[n/2]} & \text{pentru } n > 1, n \text{ impar} \end{cases}$$

a) Scrieți un program C/C++ care citește un număr natural  $x$  (cu cel mult 9 cifre) apoi afișează pe ecran mesajul **DA** dacă  $x$  este printre primii un miliard de termenii ai șirului dat și mesajul **NU** în caz contrar. Se va utiliza un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

**Exemplu:** pentru  $x=10$  se va afișa **DA** (8 p.)

b) Descrieți metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (2 p.)

3. Se consideră subprogramul **cifra**, cu 3 parametri, care  
 - primește prin intermediul parametrului **nr** un număr natural cu cel mult 9 cifre  
 - returnează prin intermediul parametrilor **max** și **ap** cifra cea mai mare care apare în numărul **nr**, respectiv numărul de poziții pe care se află aceasta în numărul **nr**.

**Exemplu:** dacă **nr=5255** funcția returnează **max=5** și **ap=3**

a) Scrieți definiția completă a subprogramului **cifra**. (6 p.)

b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $a$  cu cel mult 9 cifre și afișează pe ecran mesajul **DA** dacă numărul dat are cel puțin două cifre 9 în scrierea sa și afișează mesajul **NU** în caz contrar. În rezolvare se va utiliza cel puțin un apel al subprogramului **cifra**.

**Exemplu:** dacă  $a=31390$ , se afișează **NU**, iar dacă  $a=79099$  se afișează **DA**. (4 p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 26

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru funcția recursivă alăturată stabiliți care este valoarea returnată în urma apelului **f**(4)?

```
int f (int x)
{ if(x<=1) return x+1;
 else return f(x-1)+2*f(x-2); }
```

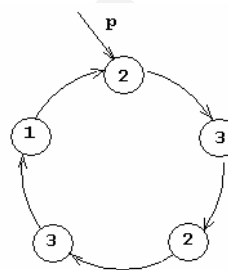
- a. 16                                      b. 15                                      c. 4

d. 11

2. În lista circulară simplu înlănțuită alăturată, fiecare element memorează în câmpul **nr** un număr natural și în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă. Dacă **p** este adresa nodului de plecare, atunci, după executarea secvenței

```
while(p->nr>0)
{ p->nr=p->nr-1;
 p=p->urm; }
```

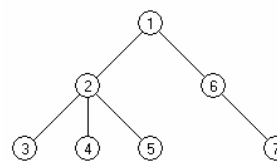
conținutul listei, citit de la adresa de plecare, va fi:



- a. 0 1 0 2 0                                      b. 1 2 1 2 0                                      c. 0 1 1 2 0

d. 0 1 0 1 0

3. Stabiliți care dintre următorii vectori este vector de tați pentru arborele cu rădăcina 1 din figura alăturată:



- a. 1 1 2 2 3 1 6                                      b. 0 1 2 2 4 1 6                                      c. 0 1 2 2 2 1 6

d. 0 1 2 3 4 5 6

4. Algoritmul următor testează dacă șirul de caractere **s** este palindrom (citit atât de la stânga la dreapta, cât și de la dreapta la stânga, se obține același șir de caractere). Care este expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât algoritmul să fie corect ?

```
i=0; j=strlen(s)-1;
while(i<j && s[i]==s[j]) {i=i+1; j=j-1;}
if(.....)
```

```
printf("palindrom");
```

```
else
```

```
printf("nu este palindrom");
```

- a. i==j                                      b. i>=j

```
cout<<"palindrom";
```

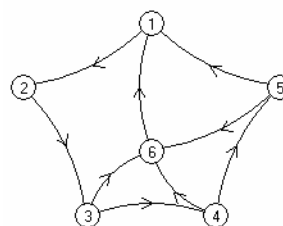
```
cout<<"nu e palindrom";
```

c. i<j                                      d. i!=j

5. Subprogramul **maxim(x,y)** returnează cea mai mare valoare dintre **x** și **y**. Care dintre apelurile următoare ale funcției **maxim** **NU** returnează valoarea absolută a numărului real **x** ?

- a. **maxim(x,0)**                                      b. **maxim(x,maxim(-x,0))**  
c. **maxim(x,-x)**                                      d. **maxim(-x,maxim(x,0))**

6. Considerând graful orientat din figura alăturată, stabiliți câte dintre vârfurile grafului au gradul extern (exterior) egal cu dublul gradului intern (interior).



- a. 2                                      b. 1                                      c. 0

d. 3

7. Dacă pentru generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi  $A = \{1, 2, \dots, n\}$ , cu  $1 \leq n \leq 10$ , se utilizează un algoritm backtracking astfel încât se afișează în ordine, pentru  $n=3$ , submulțimile  $\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}$ , atunci, utilizând exact același algoritm pentru  $n=4$ , în șirul submulțimilor generate, soluția a 7-a va fi:
- a.  $\{1, 3\}$                       b.  $\{4\}$                       c.  $\{1, 2, 3\}$                       d.  $\{1, 4\}$
8. Vectorul  $A$  conține, începând cu indicele 1 elementele  $(1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, \dots)$  Care este valoarea elementului cu indicele 25 ?
- a. 25                      b. 7                      c. 6                      d. 12

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii întregi a lui  $x$  la  $y$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n = 45$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare cu două cifre care poate fi introdusă pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 2. (3p.)
3. Câte valori distincte poate primi variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 4? (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n (nr. natural, n>1)
d ← 2 (d număr natural)
┌ cat timp n%d ≠ 0 execută
│ d ← d+1
└─┘
┌ cat timp n%d = 0 execută
│ n ← [n/d]
└─┘
┌ dacă n=1 atunci
│ scrie d
└─┘ altfel
 scrie n

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr real  $a$  și afișează pe ecran, pe același rând și separate printr-un spațiu, două numere întregi consecutive  $x$  și  $y$ , cu proprietatea că  $x \leq a < y$ . (10p.)
2. a) Scrieți **numai** antetul funcției **maxim**, care primește prin intermediul parametrului  $A$  o matrice pătrată cu 10 linii și 10 coloane cu elemente reale și prin intermediul parametrilor  $i1$  și  $i2$  două numere naturale ce reprezintă indicii a două linii din matricea  $A$  și returnează diferența maximă dintre două elemente, aflate unul pe linia  $i1$  și celălalt pe linia  $i2$ . (3p.)  
b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură o matrice pătrată cu 10 linii și 10 coloane de numere reale denumită  $A$  și apoi calculează și afișează diferența maximă dintre două elemente ale matricei  $A$  aflate pe linii **diferite**, folosind apeluri ale funcției **maxim** definită la punctul a).

De exemplu, pentru matricea  $A$  :

```

0 2 4 ...18
1 1 1 ...1
2 2 2 ...2
...
9 9 9 ...9

```

se va afișa 17. (7p.)

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de  $2007^2$  numere naturale cu cel mult **două** cifre fiecare. Se cere determinarea și afișarea pe ecran, în ordine crescătoare, a valorilor distincte din fișier. Numerele sunt afișate câte 5 pe fiecare linie (cu excepția ultimei linii care poate să conțină mai puține valori) și sunt separate prin spațiu.

De exemplu, dacă fișierul **bac.txt** are conținutul

```
3 3 7 22 82 7 56 15 3 56 7 22 82 15 7 23 82...82
```

atunci se va afișa:

```
3 7 15 22 23
56 82
```

- a) Alegeți o metodă eficientă de rezolvare, descriind în limbaj natural metoda folosită și explicați eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri) (2p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a) (8p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 27

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

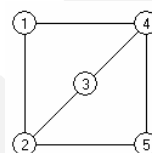
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră că variabila **prim** memorează adresa de început a unei liste liniare simplu înlănțuite nevide. Orice element al listei memorează în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă. Dacă expresia **prim->urm** este diferită de **NULL** și expresia **prim->urm->urm** are valoarea **NULL** atunci numărul de elemente din listă este egal cu :

a. 1                                      b. 0                                      c. 3                                      d. 2

2. Se consideră graful neorientat din figura alăturată.  
 Numărul maxim de muchii ce pot fi eliminate din graf astfel încât în graful parțial rezultat să fie conex este:

a. 0                                      b. 1                                      c. 2                                      d. 3



3. Se construiește un arbore în care nodul rădăcină memorează valoarea 20 iar fiecare nod neterminal are ca descendenți direcți noduri în care se păstrează **divizorii proprii** ai valorii din nodul părinte (numărul natural **d** este divizor propriu al numărului natural **a**, dacă **d** este divizor al numărului **a** și este diferit de 1 și de **a**). Câte noduri terminale (frunze) există în arbore ?

a. 5                                      b. 3                                      c. 10                                      d. 7

4. Fie **a, b** numere reale cu **a ≤ b**. Numărul real **x** se găsește în afara intervalului închis **[a, b]** dacă și numai dacă:

a. **x <= a || x >= b**                      b. **x < a || x > b**                      c. **x >= a && x <= b**                      d. **x < a && x > b**

5. Algoritmul alăturat atribuie variabilei **min** cea mai mică valoare întreagă dintre **n** numere întregi, mai mici decât 100, citite de la tastatură.  
 Care dintre valorile de mai jos poate înlocui punctele de suspensie astfel încât algoritmul să furnizeze rezultatul corect?

```

citeste n (număr natural, n < 50)
min ← ...
pentru i ← 1, n executa
 citeste x (număr întreg x < 100)
 daca x < min atunci min ← x
scrie min

```

a. 100                                      b. 1                                      c. 0                                      d. -100

6. Câte caractere \* se afișează în urma apelului **stea(3)**?

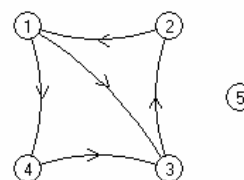
```

void stea (int x)
{int i;
 if (x > 0) { stea (x-1);
 for (i=1; i <= x; i++)
 printf ("*"); | cout << "*" ;
 }
}

```

a. 6                                      b. 3                                      c. 9                                      d. 12

7. Considerând graful orientat din figura alăturată, stabiliți câte dintre vârfurile grafului au gradul extern (exterior) egal cu gradul intern (interior).



a. 2                                      b. 3                                      c. 1                                      d. 0

8. Se generează șiruri formate din caracterele 'A' și 'B'. Dacă se utilizează un algoritm backtracking care afișează în ordine, pentru  $n=3$ , șirurile BBB, BBA, BAB, BAA, ABB, ABA, AAB, AAA atunci pentru  $n=4$ , după șirul ABAA se va afișa șirul :
- a. ABAB                      b. BABA                      c. AABA                      d. AABB

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii întregi a lui  $x$  la  $y$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

```

citește n (număr natural, $n > 0$)
repetă
| $b \leftarrow n \% 10$
| $n \leftarrow [n/10]$
| până când $b = n \% 10$
scrie n

```

1. Ce se afișează pentru  $n=23751$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare cu trei cifre care poate fi introdusă pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 0. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Adăugați o structură alternativă la sfârșitul algoritmului care să afișeze, în plus, mesajul DA dacă cifrele numărului  $n$  sunt în ordine strict descrescătoare și mesajul NU în caz contrar. (2p.)

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C/C++ care, pentru un număr natural nenul  $n$  de cel mult 4 cifre, citit de la tastatură, afișează în ordine crescătoare, separate prin spațiu, primele  $n$  numere pare strict pozitive divizibile cu 5. De exemplu, pentru  $n=6$  se afișează 10 20 30 40 50 60. (10p.)
2. Se consideră subprogramul **aparitii** care primește prin intermediul parametrului  $s$  un șir de maximum 100 de caractere iar prin intermediul parametrului  $x$  un caracter și returnează numărul de apariții ale caracterului  $x$  în șirul  $s$ .
  - a) Scrieți definiția completă a subprogramului **aparitii**. (4p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două șiruri de maximum 100 de litere mici și verifică, utilizând apeluri ale funcției **aparitii** dacă cele două șiruri sunt anagrame (conțin aceleași litere, ordinea acestora fiind **diferită**). Se cere afișarea mesajului **anagrame** în caz afirmativ și a mesajului **nu sunt anagrame** în caz contrar. De exemplu, pentru șirurile **lada** și **dala** se afișează **anagrame**. (6p.)
3. Fișierul **bac.txt** conține pe primul rând un număr natural nenul  $n$  cu cel mult cinci cifre și pe fiecare dintre următoarele  $n$  linii câte două numere naturale  $a$ ,  $b$  ( $a < b$ ) cu cel mult 3 cifre fiecare, separate printr-un spațiu, numere ce reprezintă capetele unui interval închis. Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere  $x$  și  $y$  ce reprezintă capetele intervalului de intersecție a celor  $n$  intervale date. Dacă intersecția lor este mulțimea vidă, se va afișa mesajul **multime vida**. De exemplu, dacă fișierul **bac.txt** conține:
 

|      |             |
|------|-------------|
| 4    | se afișează |
| 1 10 | 8 10        |
| 5 20 |             |
| 8 12 |             |
| 1 21 |             |

  - a) Alegeți o metodă de rezolvare care să utilizeze eficient spațiul de memorie, descriind în limbaj natural metoda folosită și justificând eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri) (2p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a) (8p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 28**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

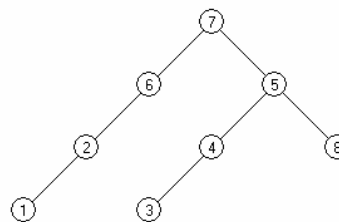
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-un graf orientat cu 10 vârfuri numerotate de la 1 la 10 există arce numai între perechile de vârfurile  $i$  și  $j$ ,  $i \neq j$  cu proprietatea că  $i$  este divizor al lui  $j$  ( $i$  fiind extremitatea inițială și  $j$  extremitatea finală a arcului). Numărul de valori egale cu 1 din matricea de adiacență corespunzătoare grafului este:
  - a. 17
  - b. 10
  - c. 30
  - d. 34
2. Cea mai mică valoare strict pozitivă pe care o poate avea variabila întreagă  $x$  pentru ca expresia  $(x/2)*2$  să fie egală cu  $x$  este:
  - a. 1
  - b. 3
  - c. 2
  - d. 0
3. Se consideră că variabilele  $p$  și  $q$  memorează adresa primului, respectiv ultimului element al unei liste liniare nevide dublu înlanțuite. Elementele listei rețin în câmpul **urm** adresa elementului următor iar în câmpul **prec** adresa elementului anterior. Stabiliți care este numărul de noduri din listă dacă  $p \rightarrow \text{urm} \rightarrow \text{urm}$  și  $q \rightarrow \text{prec} \rightarrow \text{prec}$  indică același nod al listei.
  - a. 4
  - b. 5
  - c. 3
  - d. 2
4. Construim anagramele unui cuvânt  $L_1L_2L_3$  prin generarea permutărilor indicilor literelor cuvântului:  $L_1L_2L_3$ ,  $L_1L_3L_2$ ,  $L_2L_1L_3$ ,  $L_2L_3L_1$ ,  $L_3L_1L_2$ ,  $L_3L_2L_1$ . Pentru anagramele cuvântului **arc**, după șirul **arc,acr,rac,rca**, cuvintele imediat următoare sunt, în ordine:
  - a. car,cra
  - b. acr,car
  - c. cra,car
  - d. car,rac
5. Pentru definiția subprogramului alăturat stabiliți ce se afișează la apelul **f(1,5)**.
 

```
void f(int i, int j)
{
 if(i<=j)
 if(i+j<5){
 printf("%d",i); | cout<<i;
 f(i+1,j);
 }
 else {
 printf("%d",j); | cout<<j;
 f(i,j-1);
 }
}
```

  - a. 54132
  - b. 12345
  - c. 51423
  - d. 54321
6. Subprogramul **complement** schimbă cifrele unui număr natural  $n$ , astfel încât fiecare cifră  $x$  devine egală cu  $9-x$ . Care este antetul corect al unui astfel de subprogram?
  - a. `void complement(long &n)`
  - b. `void complement(float n)`
  - c. `void complement(real &n)`
  - d. `void complement(long n)`
7. Care dintre următoarele expresii sunt adevărate dacă și numai dacă valorile variabilelor întregi  $x$  și  $y$  au parități diferite?
  - a.  $x\%2==0 \ \&\& \ x\%2!=0 \ || \ y\%2==0 \ \&\& \ y\%2!=0$
  - b.  $x\%2==0 \ || \ x\%2!=0 \ \&\& \ y\%2==0 \ || \ y\%2!=0$
  - c.  $x\%2==0 \ || \ y\%2!=0 \ \&\& \ x\%2!=0 \ || \ y\%2==0$
  - d.  $x\%2==0 \ \&\& \ y\%2!=0 \ || \ x\%2!=0 \ \&\& \ y\%2==0$

8. Stabiliți care dintre următorii vectori este vector de tați pentru arborele cu rădăcina 7 din figura alăturată.



- a. 2 6 4 5 7 7 0 5  
c. 2 6 3 5 7 7 0 5

- b. 1 2 4 5 6 7 0 3  
d. 2 6 7 3 4 5 0 8

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația  $x \div y$  pentru restul împărțirii întregi a lui  $x$  la  $y$  și cu  $[a]$  partea întreagă a numărului real  $a$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=12345$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare cu două cifre care poate fi introdusă pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 1. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Câte valori distincte cu două cifre pot fi introduse pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 1? (2p.)

citește  $n$  (număr natural nenul)

```

s1 ← 0
s2 ← 0
cat timp n > 0
| s1 ← s1 + n % 10
| n ← [n / 10]
| s2 ← s2 + n % 10
| n ← [n / 10]
■
dacă s1 = s2 atunci
| scrie 1
altfel
| scrie 0
■

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul  $a$  cu cel mult 9 cifre și afișează ultima cifră a numărului  $a^{2007}$ .  
De exemplu, pentru  $a=23467$  se afișează 3. (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n \leq 100$ ) și construiește în memorie o matrice pătrată cu  $n$  linii și  $n$  coloane în care prima linie conține, în ordine, numerele  $1, 2, 3, \dots, n$  și oricare altă linie este obținută prin permutarea circulară către stânga cu o poziție a numerelor de pe linia anterioară.  
Matricea va fi afișată în fișierul text **BAC.TXT**, numerele de pe aceeași linie fiind separate printr-un spațiu.  
De exemplu, pentru  $n=4$ , conținutul fișierului **BAC.TXT** va fi:  

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 3 | 4 | 1 |
| 3 | 4 | 1 | 2 |
| 4 | 1 | 2 | 3 |

(10p.)
3. Subprogramul **panta** primește prin intermediul singurului parametru  $n$  un număr natural de cel mult 9 cifre și returnează **diferența** dintre cea mai mare cifră și cea mai mică cifră a numărului  $n$ .  
De exemplu, pentru  $n=23498$  subprogramul returnează valoarea 7, iar pentru  $n=222$  subprogramul returnează 0.  
  - a) Scrieți definiția completă a subprogramului **panta**. (5p.)
  - b) Se citește de la tastatură un număr natural  $k$  format din cel mult 9 cifre **distincte**.  
Scrieți declarațiile de date și programul principal în care se verifică, folosind apeluri ale subprogramului **panta**, dacă numărul natural  $k$ , este format din cifre consecutive, aflate în orice ordine. Programul va afișa pe ecran mesajul **DA** în caz afirmativ și mesajul **NU** altfel. De exemplu, pentru  $k=25436$  se va afișa **DA** (fiind format din cifrele consecutive 2, 3, 4, 5, 6), iar pentru  $k=2364$  se va afișa **NU** (lipsind cifra 5). (5p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

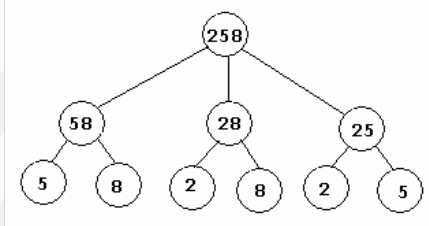
Varianta 29

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră un arbore cu rădăcină în care orice nod care nu este rădăcină memorează un număr obținut prin ștergerea unei cifre din numărul păstrat în nodul tată (conform exemplului din figura alăturată).  
 Știind că rădăcina memorează valoarea 1234, că fiii oricărui nod sunt diferiți și că orice frunză conține o singură cifră, stabiliți câte frunze memorează cifra 1.

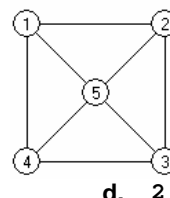


- a. 6                      b. 12                      c. 3                      d. 1
2. Variabila **P**, de tip structură, memorează în două câmpuri **x** și **y** două numere reale reprezentând coordonatele punctului **P** din plan. Condiția ca acest punct să coincidă cu unul dintre punctele (1,0) sau (0,1) este:
- a. **P.x==0 && P.y==1 && P.x==1 && P.y==0**  
 b. **P.x==0 && P.y==1 || P.x==1 && P.y==0**  
 c. **P.x==0 || P.y==1 && P.x==1 || P.y==0**  
 d. **P.x==0 || P.y==1 || P.x==1 || P.y==0**
3. Se consideră o listă simplu înlanțuită în care fiecare element memorează în câmpul **nr** un număr natural strict pozitiv și în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă. Lista memorează, în ordine, pornind de la primul element, valorile 1,2,2,3,3,3,4,4,4,4,5,5,5,5,5. Știind că **prim** reține adresa primului element al listei iar **p** este o variabilă de același tip cu **prim**, stabiliți câte valori nule există în listă după executarea secvenței:

```
p=prim;
while(p->urm!=NULL)
 if(p->nr == p->urm->nr)
 {p->nr=0; p=p->urm->urm;}
 else p=p->urm;
```

- a. 11                      b. 5                      c. 6                      d. 7
4. Care este valoarea expresiei  $(2*3-5/2-(3-7*2))$ ?
- a. -2                      b. 1.5                      c. -1.5                      d. 2

5. Se consideră graful neorientat din figura alăturată. Numărul maxim de muchii ce pot fi eliminate din graf astfel încât graful parțial rezultat să fie conex este:



- a. 4                      b. 5                      c. 3
6. Produsul cartezian  $\{1,2,3\} \times \{2,3\}$  este obținut cu ajutorul unui algoritm backtracking care generează perechile (1,2), (1,3), (2,2), (2,3), (3,2), (3,3).

Care este numărul perechilor obținute prin utilizarea aceluiași algoritm la generarea produsului cartezian  $\{1,2,3,4\} \times \{2,3,4\}$ ?

- a. 12                      b. 10                      c. 81                      d. 6

7. Pentru definiția subprogramului alăturat stabiliți ce se afișează la apelul `f(5,1)`.
- ```
void f(int i, int k)
{
    if(k<=4){
        printf("%d",i*k); | cout<<i*k;
        f(i-1,k+1);
    }
}
```
- a. 1248 b. 5898 c. 1234 d. 5488
8. Pentru a verifica dacă toate elementele unui vector **A** sunt strict mai mici decât toate elementele unui alt vector **B** ordonat crescător, se compară pe rând fiecare element din **A** cu toate elementele din **B**. Această metodă de verificare este:
- a. incorectă b. corectă dar neeficientă
c. corectă numai pentru componente întregi d. corectă și eficientă

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat :

1. Ce se va afișa pentru $x=1, y=10$? (5p.)
2. Câte perechi (x, y) există în intervalul $[1;10]$ astfel încât să se afișeze valoarea 5? (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să nu conțină nici o structură repetitivă sau recursivă. (2p.)

citește x, y (numere naturale, $x < y$)

```
k ← 0
cat timp x < y execută
    x ← x+1
    y ← y-1
    k ← k+1
    ■
dacă x=y atunci
    scrie 2*k+1
altfel
    scrie 2*k
    ■
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C/C++ care, pentru o valoare n (număr natural, $1 \leq n \leq 100$) citită de la tastatură, scrie în fișierul `bac.txt`, separate prin spațiu, primele n numere strict pozitive divizibile cu 3. De exemplu, pentru $n=4$, conținutul fișierului este : 3 6 9 12 (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care verifică dacă un număr natural n cu cel mult 9 cifre, citit de la tastatură, este un număr „fierăstrău”. Definim număr „fierăstrău” un număr cu cel puțin 3 cifre care este format numai cu ajutorul a două cifre distincte a și b și are una dintre formele aba, ababa, abababa, ababababa, cu $a > b$. Programul afișează **DA** în caz afirmativ și **NU** în caz contrar. Exemple: 9393939, 515 sunt numere fierăstrău iar 9354539 nu este număr fierăstrău. (10p.)
3. Subprogramul `maxim` primește prin intermediul parametrului **A** un vector cu cel mult 100 de numere reale și prin intermediul parametrului n numărul de elemente din vector. El returnează valoarea celui mai mare element din vector, șterge toate aparițiile acestui element din vector și modifică corespunzător valoarea lui n .
 - a) Scrieți numai antetul subprogramului `maxim`. (3p.)
 - b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($1 \leq n \leq 100$) și apoi cele n componente reale ale unui vector **v** și afișează, în ordine strict descrescătoare, separate prin spațiu, numerele care apar în vector. Se vor folosi apeluri ale subprogramului `maxim` definit la punctul a). De exemplu, pentru vectorul 2,3,1,1,6,2,7,6,1 se afișează 7 6 3 2 1. (7p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 30

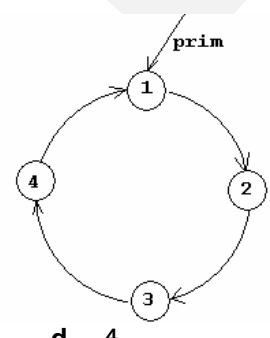
- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră lista circulară simplu înlănțuită din figura alăturată în care fiecare element memorează în câmpul **nr** un număr natural și în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă. Pentru variabila **prim** din figură, stabiliți câte **treceri** sunt necesare pentru ca toate elementele din listă să ajungă egale. Definim prin **trecere** prelucrarea dată de secvența următoare :

```
p=prim;
do{ if(p->nr < p->urm->nr) p->nr = p->nr +1;
    p=p->urm;
} while(p!=prim);
```



a. 5 b. 2 c. 3 d. 4
2. Construim anagramele unui cuvânt $L_1L_2L_3$ prin generarea în ordine lexicografică a permutărilor indicilor literelor cuvântului: $L_1L_2L_3, L_1L_3L_2, L_2L_1L_3, L_2L_3L_1, L_3L_1L_2, L_3L_2L_1$. Pentru anagramele cuvântului **dac**, după șirul **dac, dca, adc, acd**, cuvintele imediat următoare sunt, în ordine:

a. cda, dca b. cad, cda c. adc, cad d. cda, cad
3. Condiția ca numărul natural **m** să fie multiplu al numerelor naturale **a** și **b** este:

a. $a \% m == 0 \ || \ b \% m == 0$ b. $a \% m == 0 \ \&\& \ b \% m == 0$
c. $m \% a == 0 \ || \ m \% b == 0$ d. $m \% a == 0 \ \&\& \ m \% b == 0$
4. Pentru reprezentarea unui arbore cu 8 noduri, numerotate cu numere de la 1 la 8, se utilizează vectorul de tați **TATA** = (3, 4, 7, 7, 4, 7, 0, 5). Care sunt frunzele arborelui?

a. 1, 2, 3, 8 b. 3, 4, 5, 7 c. 1, 2, 6, 8 d. 1, 2, 3, 4
5. Niciunul dintre numerele reale **x** și **y** nu aparține intervalului **[a, b]** dacă și numai dacă:

a. $(x < a \ || \ x > b) \ \&\& \ (y < a \ || \ y > b)$ b. $x < a \ \&\& \ y < a \ || \ x > b \ \&\& \ y > b$
c. $x < a \ || \ x > b \ \&\& \ y < a \ || \ y > b$ d. $x * y < a * a \ || \ x * y > b * b$
6. Graful orientat $G=(X, U)$ are 20 de vârfuri numerotate de la 1 la 20 și arce între vârfurile numerotate **i** și **j** care îndeplinesc condițiile: **i** este număr de o singură cifră iar **j** este un număr de două cifre ce are în scrierea sa cifra **i**. Numărul valorilor de 1 din matricea de adiacență asociată grafului **G** este:

a. 20 b. 19 c. 10 d. 15
7. Pentru definiția subprogramului alăturat stabiliți ce se afișează la apelul **f(5, 1)**.

```
void f(int n, int k)
{if(k<=n){
    printf("%d",n-k); | cout<<n-k;
    f(n,k+1);
}}
```

a. 12345 b. 01234 c. 43210 d. 54321
8. Pentru a verifica dacă toate elementele unui vector ordonat descrescător **A** sunt strict mai mici decât toate elementele unui alt vector **B** ordonat crescător, se compară primul element din **A** cu primul element din **B**. Această metodă de verificare este:

a. corectă numai pentru componente întregi b. corectă și neeficientă
c. corectă și eficientă d. incorectă

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația $[a]$ pentru partea întreagă a numărului real a .

1. Care este valoarea afișată pentru $n=1234$? (6p.)
2. Scrieți o valoare de două cifre pentru variabila n astfel încât să se afișeze 1. (2p.)
3. Pentru câte valori distincte ale lui n , număr natural cu maximum 3 cifre se afișează valoarea 0? (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n (număr întreg, n>0)
k ← 0
c ← 0
naux ← n
┌cat timp naux>0 execută
│naux ← [naux/10]
│k ← k+1
│c ← c*10+1
└─
┌pentru i ← 1, k execută
│n ← n-c
│c ← [c/10]
└─
scrie n

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Pentru o valoare n (număr natural, $1 \leq n \leq 100$) citită de la tastatură scrieți programul C/C++ care scrie în fișierul `bac.txt` un tablou bidimensional cu n linii și n coloane cu formatul alăturat. Elementele de pe fiecare linie sunt separate prin spațiu.
De exemplu, pentru $n=4$, conținutul fișierului `bac.txt` este:

```

1 0 0 0
2 1 0 0
3 2 1 0
4 3 2 1

```

(10p.)

```

1 0 0 0 ...0
2 1 0 0 ...0
3 2 1 0 ...0
.....
n n-1 n-2 n-3 ...1

```

2. a) Scrieți **numai** antetul subprogramului `divizor`, care primește prin intermediul parametrului n un număr natural ($n>1$) cu maximum 9 cifre și returnează prin intermediul parametrului d valoarea celui mai mic divizor prim al lui n , iar prin intermediul parametrului p puterea la care acest divizor apare în descompunerea în factori primi a numărului n . (2p.)
b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale n, x ($x, n>1$) cu maximum 9 cifre și verifică dacă n este divizibil cu 2^x , folosind apeluri ale funcției `divizor` definită la punctul a). Programul afișează **DA** în caz afirmativ și **NU** în caz contrar. (8p.)
3. Se citește de la tastatură un număr natural n ($1 \leq n \leq 100$). Să se afișeze pe ecran al n -lea termen al șirului 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 111, 222, 333, 444, etc.
De exemplu, dacă $n=11$ se afișează 222.

- a) Alegeți o metodă eficientă de rezolvare, descriind în limbaj natural metoda folosită și justificați eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri). (2p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a). (8p.)

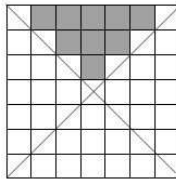
EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 31

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Dintre tipurile simple de date face parte tipul:
 - a. `float`
 - b. `fișier`
 - c. `pointer`
 - d. `tablou`
2. Pentru căutarea unei valori între elementele unui vector ordonat descrescător, vom utiliza un algoritm eficient de tip:
 - a. interschimbare
 - b. quick sort
 - c. căutare binară
 - d. backtracking
3. Un arbore cu rădăcină având 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului de tați $t = (2, 5, 5, 3, 0, 2, 4, 6, 6)$. Ascendenții nodului 6 sunt:
 - a. nodurile 1 și 4
 - b. doar nodul 2
 - c. nodurile 8 și 9
 - d. nodurile 2 și 5
4. Având la dispoziție cifrele 0, 1 și 2 putem genera, în ordine crescătoare, numere care au suma cifrelor egală cu 2 astfel: 2, 11, 20, 101, 110, 200, etc. Folosind acest algoritm generați numere cu cifrele 0, 1 și 2 care au suma cifrelor egală cu 3. Care va fi al șaptelea număr din această generare?
 - a. 120
 - b. 1002
 - c. 201
 - d. 210
5. Într-o matrice pătratică de dimensiune n , notăm cu $a(i, j)$ elementul situat pe linia i și coloana j ($1 \leq i \leq n$ și $1 \leq j \leq n$). Diagonala principală și cea secundară determină în matrice patru zone triunghiulare. Ce condiție trebuie să îndeplinească indicii elementelor din triunghiul superior al matricei?
 
 - a. $i < j$ și $(i+j) < n+1$
 - b. $i < j$ sau $(i+j) < n$
 - c. $i > j$ și $(i+j) < n$
 - d. $i+j = n$ și $i > j$
6. Cele 4 prietene Dana, Alina, Oana și Maria doresc să stea împreună în clasă, într-o bancă cu 3 locuri. În câte modalități se pot aranja în bancă știind că unul dintre cele 3 locuri îl va ocupa întotdeauna Oana.
 - a. 36
 - b. 24
 - c. 18
 - d. 12
7. Se consideră graful orientat cu 8 noduri, definit cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. În acest graf, nodul 1 este legat prin drumuri de lungime 2 de nodurile:

1: 4, 5, 6	5: 4, 1
2: 3, 4	6: 1, 4
3: 4	7: 1, 8
4: 3, 6	8:

 - a. 7, 8
 - b. 5, 6, 4
 - c. 3, 4, 6
 - d. 2
8. Secvența alăturată de program, va afișa :


```
a=99;
while (a>=1)
{ cout<<a;    / printf("%d",a);
  a=a-2; }
```

 - a. toate numerele naturale de două cifre.
 - b. numerele naturale impare mai mici decât 100
 - c. toate numerele întregi mai mici decât 99
 - d. numerele naturale pare, mai mari decât 1

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Care sunt valorile afișate pentru $n=2456753$? (5p.)
2. Stabiliți o valoare de trei cifre pentru variabila n astfel încât, după executarea programului, a să conțină inversul (definit ca numărul obținut din cifrele numărului inițial, așezate exact în ordine inversă) valorii inițiale a lui n . (2p.)

```

citește n
(numar natural)
a ← 0
cât timp n % 2 ≠ 0 execută
| a ← a * 10 + n % 10
| n ← [n / 10]
scrie n, a

```

3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți în limbajul C/C++ un subprogram recursiv **sub**, având un singur parametru, și care, la apelul **sub(n)**, să afișeze aceleași rezultate ca și programul dat, pentru orice valoare naturală a lui n . (5p.)

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se consideră subprogramul **max_diviz** care are doi parametri, a și b (numere naturale având maximum 9 cifre fiecare) și care returnează **cel mai mare divizor comun de două cifre** al numerelor a și b . Dacă cele două numere nu au un astfel de divizor, subprogramul va returna 1.

- a) Scrieți definiția completă a subprogramului **max_diviz**. (4p.)
- b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul a cu maximum 9 cifre, și determină, folosind apeluri ale subprogramului **max_diviz**, cel mai mare număr de două cifre care se divide cu a . Se va afișa pe ecran numărul astfel determinat sau mesajul: **NU exista divizor de 2 cifre**, în cazul în care a nu are nici un divizor de două cifre. De exemplu: pentru $a=160$ se va afișa 80. (6p.)

2. În fișierul **MATRICE.IN** se află memorate elementele unei matrice; pe prima linie se află numerele naturale n și m ($n \leq 10$, $m \leq 10$) separate printr-un spațiu, care reprezintă numărul de linii, respectiv coloane ale matricei, iar pe următoarele n linii câte m numere întregi, separate prin câte un spațiu, reprezentând elementele matricei. Scrieți programul C/C++ care citește din fișierul **MATRICE.IN** elementele matricei și afișează pe ecran numărul coloanelor tabloului formate numai din valori distincte. (10p.)

Exemplu: **MATRICE.IN**

```

4 5
1 2 1 5 10
7 3 3 2 8
6 3 4 9 15
4 7 1 12 0

```

Trei coloane au elemente distincte (1, 4 și 5).

Pe ecran se va afișa mesajul: 3

3. Se consideră definite subprogramele:

- **create**, care citește de la tastatură mai multe cuvinte de cel mult 30 de litere fiecare și creează o listă simplă înălțuită ce conține în fiecare nod al său, în câmpul **info**, câte un cuvânt dintre cele citite, iar în câmpul **adr**, adresa următorului nod din listă. Subprogramul are un singur parametru, p reprezentând adresa de început a listei nou create. În listă cuvintele se vor memora în ordinea citirii lor de la tastatură.

- **cautare**, care caută în lista creată un anumit cuvânt; subprogramul are ca parametri variabila p prin care se transmite adresa de început a listei și variabila x prin care se transmite cuvântul căutat; subprogramul returnează adresa primului nod care conține cuvântul căutat, sau **NULL** în cazul în care acest cuvânt nu este găsit în listă.

- a) Scrieți declarațiile de date ce definesc lista, antetul subprogramului **create** și definiția completă a subprogramului **cautare**. (7p.)

- b) Scrieți programul C/C++ care construiește o listă cu ajutorul subprogramului **create** și caută în lista creată cuvântul **bacalaureat** folosind subprogramul **cautare**. Programul afișează pe ecran un mesaj dacă acest cuvânt a fost găsit sau nu în lista creată. (3p.)

Exemplu: pentru cuvintele introduse: **Succes**, **la**, **bacalaureat**, **tuturor**, **elevilor**

se creează lista: **Succes** → **la** → **bacalaureat** → **tuturor** → **elevilor**

și se afișează pe ecran mesajul: Cuvântul **bacalaureat** a fost găsit în listă.

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 32

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru declararea unei variabile care memorează simultan 20 de cuvinte având maximum 10 caractere fiecare, vom utiliza sintaxa:

a. <code>char cuvinte[10][20];</code>	b. <code>char cuvinte[10][];</code>
c. <code>char cuvinte[20,10];</code>	d. <code>char cuvinte[20][11];</code>
2. Se consideră graful neorientat $G=(X,U)$ $X=\{1,2,3,4,5,6\}$ $U=\{[1,2], [2,3], [2,4], [2,6], [1,5], [5,6]\}$. Pentru a transforma graful într-un arbore, putem elimina:

a. muchiile $[1,5]$ și $[5,6]$	b. nodul 3 și muchiile incidente lui
c. nodul 4 și muchiile incidente lui	d. muchia $[2,6]$
3. Secvența de program alăturată va afișa :


```
char c;
for(c='A';c<='Z';c++)
    cout<<c; / printf("%c",c);
```

a. numerele naturale din intervalul $[1,27]$	b. numerele naturale din intervalul $[65,90]$
c. literele mari ale alfabetului englez	d. codurile ASCII ale literelor mari din alfabetul englez
4. Într-o listă simplu înlanțuită, fiecare nod memorează în câmpul **adr** adresa nodului următor. Lista conține 4 noduri, iar variabila **p** memorează adresa primului nod al listei. Pentru eliminarea celui de-al treilea nod din listă vom utiliza instrucțiunea:

a. <code>p->adr=p->adr->adr;</code>	b. <code>p->adr->adr=NULL;</code>
c. <code>p=p->adr->adr;</code>	d. <code>p->adr->adr= p->adr->adr->adr;</code>
5. Folosind un algoritm de generare putem obține numere naturale de **k** cifre care au suma cifrelor egală cu un număr natural **s** introdus de la tastatură, unde **s** și **k** sunt numere naturale nenule. Astfel pentru valorile **k=2** și **s=6** se generează numerele: 15, 24, 33, 42, 51, 60. Care vor fi primele 4 numere ce se vor genera pentru **k=3** și **s=8**?

a. 800, 710, 620, 530	b. 107, 116, 125, 134
c. 125, 233, 341, 431	d. 116, 125, 134, 143
6. Se consideră funcția alăturată **f1**. În urma apelului **f1(7)**, se va afișa:


```
void f1(int i)
{
    if (i<=9)
    { cout<<i+1; / printf("%d",i+1)
      f1(i+2);
      cout<<3*i; / printf("%d",3*i)}
}
```

a. 89	b. 821
c. 8102721	d. 810
7. Se consideră graful neorientat: $G=(X,U)$ cu $X=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ și $U=\{[1,3], [2,3], [3,4], [3,5], [5,4], [1,2], [2,5], [2,4], [6,7], [3,6]\}$. Care dintre următoarele succesiuni de noduri reprezintă un lanț hamiltonian în graful dat?

a. (7, 6, 3, 5, 4, 2, 1)	b. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
c. (1, 3, 5, 4, 2, 3, 6)	d. (4, 5, 3, 6, 7)

8. Se consideră secvența de program alăturată. Instrucțiunea de afișare se execută de:
- ```
for(i=1;i≤10;i++)
for(j=i+1;j≤10;j++)
cout<<j; / printf("%d",j);
```
- a. 100 ori                      b. 10 ori                      c. 20 ori                      d. 45 ori

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

- Care sunt valorile afișate pentru  $a=7$ ? (5p.)
- Stabiliți o valoare pentru variabila  $a$  astfel încât după executarea secvenței,  $b$  să fie 0. (3p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
- Scrieți un program C/C++ echivalent cu algoritmul dat, dar în care să nu se utilizeze structuri repetitive. (4p.)

```
citește a
 (număr natural, a>0)
b ← (a+2)*(a+3)
k ← 0
cât timp (b-a ≥ 0) execută
 b ← b-a
 k ← k+1
scrie b, k
```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt **cuv1** având cel mult 10 caractere, construiește cuvântul **cuv2** format astfel: prima literă a cuvântului **cuv1** scrisă o singură dată, a doua literă a cuvântului **cuv1** repetată de două ori, a treia literă a cuvântului **cuv1** repetată de trei ori, etc... și afișează pe ecran cuvântul **cuv2**.

**Exemplu:** pentru **cuv1=mama** se va afișa **cuv2 :maammmaaaa**

(10p.)

- a) Scrieți definiția completă a subprogramului **prim\_max** care are ca parametru un număr natural **nr** ( $nr > 2$ ) și returnează cel mai mare număr prim, mai mic decât **nr**. De exemplu: pentru **nr=25** cel mai mare număr prim mai mic decât 25 este 23

(5p.)

b) Scrieți definiția completă a unui subprogram **max\_vect** care determină, folosind apelul subprogramului **prim\_max**, pentru fiecare element  $v[i]$  ( $v[i]$  număr natural,  $v[i] > 2$ ) al unui vector **v** de numere naturale, cel mai mare număr prim mai mic decât  $v[i]$ . Subprogramul va avea ca parametri vectorul **v** de numere naturale, dimensiunea **n** a vectorului și va afișa, pentru fiecare element al vectorului, numărul prim mai mic decât acesta.

**Exemplu:** pentru  $n=5$  și vectorul  $v=(17, 50, 22, 10, 80)$  se va afișa 13, 47, 19, 7, 79

(5p.)

- În fișierul **MATRICE.IN** se află memorate elementele unei matrice (pe prima linie se află numerele **n** și **m** separate printr-un spațiu, care reprezintă numărul de linii, respectiv coloane ale matricei, iar pe următoarele **n** linii câte **m** numere, separate prin câte un spațiu, reprezentând elementele matricei). Să se calculeze suma elementelor matricei aflate pe rama dreptunghiulară având elementul din colțul stânga-sus determinat de indicii **i, j** iar elementul din colțul dreapta-jos este determinat de indicii **k, l**, unde **i, j, k** și **l** sunt 4 numere naturale ( $1 \leq i \leq k \leq n$  și  $1 \leq j \leq l \leq m$ ). Rama cuprinde toate elementele de pe liniile **i** și **k**, cuprinse între coloanele **j** și **l** inclusiv, precum și elementele de pe coloanele **j** și **l** cuprinse între liniile **i** și **k** inclusiv.

Scrieți un program C/C++ care citește din fișier dimensiunile matricei și elementele sale, apoi de la tastatură patru valori pentru **i, j, k, l**, calculează suma cerută și o afișează pe ecran.

(10p.)

**Exemplu:** dacă în fișierul **MATRICE.IN** este memorată matricea din figura alăturată și se citesc de la tastatură valorile  $i=3$ ,  $j=2$ ,  $k=6$  și  $l=6$ , coșurile ramei vor avea indicii (3,2) și (6,6). Se va afișa suma: 68.

|    |    |   |   |   |   |
|----|----|---|---|---|---|
| 7  | 6  |   |   |   |   |
| 1  | -2 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2  | 2  | 5 | 1 | 0 | 1 |
| 9  | 5  | 2 | 4 | 2 | 2 |
| 5  | 0  | 5 | 6 | 0 | 9 |
| 11 | 0  | 1 | 0 | 5 | 8 |
| 12 | 10 | 9 | 5 | 5 | 7 |
| 5  | 5  | 2 | 1 | 8 | 0 |

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 33

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Parametri utilizați la apelul unui subprogram, se numesc:
  - a. parametri actuali      b. parametri locali      c. parametri globali      d. parametri formali
2. Știind că inițial variabilele întregi **x** și **y** au valorile 12 și respectiv 20, stabiliți ce se va afișa în urma executării secvenței de instrucțiuni:  

```
aplic(x,x);
cout<<" "<<x<<" "<<y;
/
printf("%d,%d",x,y);
```

```
void aplic(int x,int &y)
{
 x+=3;y-=2;
 cout<<x<<" "<<y;
 /
 printf("%d,%d",x,y);
}
```

  - a. 13,13,13,13      b. 15,13,13,13
  - c. 15,10,10,20      d. 15,10,15,20
3. Dintr-un graf neorientat cu 6 noduri și 5 muchii, se obține un graf parțial prin suprimarea a două muchii. Matricea de adiacență asociată grafului parțial astfel obținut, va avea:
  - a. 6 linii și 3 coloane      b. 4 linii și 4 coloane
  - c. 6 linii și 4 coloane      d. 6 linii și 6 coloane
4. Secvența alăturată afișează:
 

```
citește S (numar natural, S<=18)
pentru i=1,9 execută
|
| dacă (S-i)≥0 și (S-i)≤9 atunci
| afișează 10*i+(S-i)
|
|
```

  - a. numere naturale cu cifre distincte, mai mici decât **s**
  - b. numere naturale mai mari decât 10 și mai mici decât **s**
  - c. numerele naturale care au suma cifrelor egală cu **s**
  - d. numerele naturale de două cifre care au suma cifrelor egală cu **s**
5. Elevii unei clase trebuie să programeze 4 probe de evaluare la matematică, română, informatică și istorie, pe parcursul a 8 zile de școală. În câte moduri pot realiza această programare, știind că nu este permisă programarea a două probe în aceeași zi?
  - a. 1680      b. 32      c. 1760      d. 24
6. Un arbore cu rădăcină este reprezentat prin vectorul de tați **t: (8,8,0,3,4,3,4,7)**, numărul total de descendenți ai nodului 4 este egal cu:
  - a. 7      b. 2      c. 5      d. 3
7. Într-o matrice cu 10 linii și 20 de coloane, dorim să inserăm o nouă coloană având toate elementele 0 după cea de-a treia coloană a acestei matrice. Pentru a realiza această operație:
  - a. vom deplasa toate coloanele, începând de la a patra până la ultima, cu o poziție spre dreapta și pe coloana a patra, pe toate liniile vom memora 0.
  - b. vom deplasa toate coloanele, începând de la a treia până la prima, cu o poziție spre stânga și pe coloana a patra, pe toate liniile vom memora 0.
  - c. vom deplasa toate coloanele, începând de la ultima până la a patra, cu o poziție spre dreapta și pe coloana a patra, pe toate liniile vom memora 0.
  - d. vom deplasa toate coloanele, începând de la ultima până la a treia, cu o poziție spre dreapta și pe coloana a treia, pe toate liniile vom memora 0.

8. Un graf neorientat este reprezentat cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. Acest graf are:
- |           |         |
|-----------|---------|
| 1: (3,5); | 2: (4); |
| 3: (1,5); | 4: (2); |
| 5: (3,1); | 7: (6); |
| 6: (7);   | 8:      |
- a. 2 componente conexe și un nod izolat      b. 1 componentă conexă  
c. 4 componente conexe      d. 3 componente conexe

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ , și cu  $x\%y$  restul împărțirii lui  $x$  la  $y$

1. Care este valoarea afișată pentru  $a=19$  și  $b=45$ ? (5p.)
2. Stabiliți trei seturi de valori pentru variabilele  $a$  și  $b$  astfel încât valoarea afișată pentru  $s$  să fie 480. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Identificați o formulă de calcul pentru  $s$ . Scrieți programul C/C++ echivalent cu algoritmul dat folosind această formulă. (4p.)

```

citește a,b
(numere naturale)
s ← 0
repetă
 dacă a%2 ≠ 0 atunci
 s ← s+b
 a ← [a/2]
 b ← b*2
până când a < 1
scrie s

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. În fișierul `numere.txt`, se află memorate, pe prima linie, două numere naturale,  $n$  și  $m$  despărțite de un spațiu ( $1 \leq n \leq 10000$  și  $m \leq n$ ), iar pe următoarea linie a fișierului,  $n$  numere reale despărțite prin câte un spațiu. Scrieți programul C/C++, care citește din fișier datele existente și afișează pe cea de-a treia linie a fișierului, suma obținută din cele mai mari  $m$  elemente negative citite din fișier. În cazul în care fișierul nu conține cel puțin  $m$  numere reale negative, se va afișa valoarea 0.

Exemplu: `numere.txt`

```

6 3
-14.2 -7.5 -22.33 80 1.66 -3

```

Suma afișată în fișier va fi -24.7 (10p.)

2. Subprogramul `cifre_pare` primește ca parametru un număr natural  $n$  având cel mult 9 cifre și verifică dacă numărul  $n$  are toate cifrele pare.
  - a) Scrieți definiția completă a subprogramului `cifre_pare`. (4p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ care folosind apelul subprogramului `cifre_pare`, afișează pe ecran numerele naturale mai mici decât 10000, care au toate cifrele pare. (6p.)
3. Se introduce de la tastatură o frază de maximum 256 de caractere, ale cărei cuvinte sunt scrise cu majuscule. Scrieți programul C/C++ care memorează într-o listă simplu înlănțuită, în ordine alfabetică, majusculele care apar de mai multe ori (cel puțin de două ori) în frază. Fiecare nod al listei va memora o majusculă din text și numărul de apariții al respectivei majuscule în fraza dată. Afișați lista astfel formată, pe fiecare rând de ecran se va afișa o literă și numărul ei de apariții. În cazul în care fraza are caractere distincte se va afișa mesajul `Listă vidă`. (10p.)

Exemplu: pentru textul introdus de la tastatură: `SUCCES LA EXAMEN`

Lista afișată va fi:

```

A 2
C 2
E 3
S 2

```



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 34**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. În urma executării secvenței alăturate de program, se va construi matricea:
 

a.  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 \\ 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}$

b.  $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

c.  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}$

d.  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

```
for(j=1;j<=5;j++)
 for(i=1;i<=3;i++)
 a[i][j]=i+j;
```
2. Ce se va afișa în urma apelului f1(13)?
 

a. 125815

b. 122414

```
void f1(int k)
{ if (k>3)
 {cout<<k-1; /printf("%d",k-1);
 f1(k/2);
 cout<<k+2; /printf("%d",k+2);}}
```

c. 1268

d. 1255
3. Un număr este palindrom dacă citit de la stânga la dreapta sau invers reprezintă același număr. Generăm palindroamele de lungime 3 având la dispoziție cifrele 0,1,2,3,4, și obținem numerele: 101, 111, 121, 131, 141, 202, 212, 222, etc. Folosind exact același procedeu, care este al șaptelea număr din generarea palindroamelor de lungime 4 având la dispoziție cifrele 0,1,2,3,4,5?
 

a. 5005

b. 2002

c. 1551

d. 2121
4. Un arbore cu rădăcină are nodurile numerotate de la 1 la 9 și este memorat cu ajutorul vectorului de tați (2,5,5,3,0,2,3,7,6), atunci nodurile frunză ale arborelui sunt:
 

a. 6,7

b. 1,4,8,9

c. 5

d. 2,3
5. Se consideră secvența de instrucțiuni în pseudocod alăturată. Ce valoare trebuie scrisă în pătrățel pentru a se afișa 165?
 

a. 8

b. 9

c. 10

d. 12

```
i←3;E←1
cât timp i< [] execută
 dacă i%2≠0 atunci
 E←E+i*i
 i←i+1
scrie E
```
6. Fie G un graf neorientat cu 6 noduri și următoarele muchii: [1,2], [1,3], [1,4],[1,6], [2,5], [3,2], [3,4], [4,2], [4,5], [5,6], [6,2]. Atunci este adevărată afirmația:
 

a. graful nu conține nici un ciclu elementar

c. graful este eulerian

b. graful este complet

d. graful este conex și hamiltonian
7. Un graf orientat, este memorat cu ajutorul listelor alăturate de adiacență. Numărul nodurilor care au gradul interior egal cu gradul exterior este:
 

a. 2

b. 4

c. 1

d. 3

```
1: 5
2: 4
3: 5
4: 1, 2
5: 2, 3, 4
```
8. Antetul corect al unui subprogram care are ca parametri de intrare două numere întregi a, b și returnează prin parametrii M și P, media aritmetică și respectiv produsul celor două numere, este :
 

a. int calcul(int a, int b, int & P);

b. void calcul(int a, int b, float M, int P );

c. void calcul(int a, int b, float &M, int &P );

d. float calcul(int a, int b);

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce valoare se va afișa pentru  $n=480$ ? (5p.)
2. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
3. Stabiliți câte valori din intervalul  $[10,40]$  pot fi introduse pentru variabila  $n$ , astfel încât după executarea programului, valoarea afișată să fie 1. (2p.)
4. Dați exemplu de trei valori diferite pentru  $n$  astfel încât rezultatul afișat de fiecare dată, să fie un număr mai mare decât 5, același pentru toate cele trei valori stabilite pentru  $n$ . (3p.)

```

citește n(număr natural)
s ← 0; f ← 2
cât timp n > 1 execută
 p ← 0
 cât timp n % f = 0 execută
 n ← [n/f]; p ← p + 1
 dacă p ≠ 0 atunci
 s ← s + p
 f ← f + 1
scrie s

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură trei numere naturale nenule,  $a$ ,  $b$  și  $m$ , de cel mult 3 cifre fiecare. Scrieți programul C/C++ care afișează pe ecran, primii  $m$  multipli comuni ai celor două numere  $a$  și  $b$ .

**Exemplu:** pentru  $a=180, b=120$  și  $m=5$  se vor afișa numerele: 360, 720, 1080, 1440, 1800 (10p.)

2. În fișierul `puncte.txt` sunt memorate coordonatele carteziene a  $n$  puncte din plan. Pe prima linie a fișierului se află  $n$  (număr natural  $n \leq 100$ ) iar apoi, pe următoarele linii ale fișierului, câte două numere naturale despărțite prin câte un spațiu, reprezentând abscisa și ordonata unui punct din plan. În acest plan de reprezentare se desenează pătratul determinat de punctele:  $P_1$  de coordonate  $(10, 20)$ , reprezentând colțul din stânga sus și punctul  $P_2$  de coordonate  $(20, 10)$ , reprezentând colțul din dreapta jos al pătratului. Scrieți programul C/C++ care citește din fișierul `puncte.txt` datele existente și afișează pe ecran coordonatele acelor puncte din fișier, care se află în interiorul pătratului definit de punctele  $P_1$  și  $P_2$ . (10p.)

**Exemplu:**

`puncte.txt`

4  
50 60  
16 18  
10 12  
15 11

Coordonatele punctelor aflate în interiorul pătratului sunt:

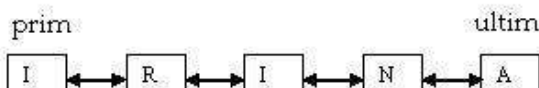
16 18  
15 11

3. Se consideră  $x$ , un cuvânt care are maxim 30 de caractere, litere ale alfabetului englez. Subprogramul `creare`, creează o listă dublu înălțuită alocată dinamic care conține în ordine caracterele cuvântului  $x$ , câte o literă în fiecare nod al listei.

Subprogramul va avea ca parametri:  $x$  cuvântul dat, `prim` adresa de început a listei formate și `ultim`, adresa ultimului nod din listă.

a) Scrieți definiția completă a subprogramului `creare`.

De exemplu: pentru cuvântul citit de la tastatură: **IRINA**, lista creată va fi:



(5p.)

- b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt, creează folosind apeluri ale subprogramului `creare`, lista dublu înălțuită ce va conține literele cuvântului citit și afișează pe același rând de ecran, una lângă alta, literele din listă, astfel încât să se obțină prenumele persoanei citit invers.

**Exemplu:** pentru lista creată mai sus se va afișa **ANIRI**.

(5p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 35**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Graful neorientat cu 8 noduri numerotate de la 1 la 8, este reprezentat cu ajutorul matricei de adiacență alăturată. Numărul minim de muchii ce trebuie adăugate pentru ca nodul 2 să fie legat prin lanțuri elementare de lungime 3 de toate nodurile grafului, este:
 

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

  - a. 4
  - b. 5
  - c. 2
  - d. 3
2. Într-o listă circulară simplu înlănțuită, **p** este adresa unui nod din listă și câmpul **next** memorează pentru fiecare nod, adresa nodului următor din listă. Pentru a număra elementele listei vom scrie secvența (variabila **q** este de același tip cu variabila **p**):
  - a. **q=p; k=1;while(q->next!=p) {k++;q=q->next;}**
  - b. **q=p; k=1;do {q=q->next;k++;} while (q==p);**
  - c. **q=p; k=1;while(q!=p) {k++;q=q->next;}**
  - d. **k=0;do {p=p->next;k++;} while (p!=NULL);**
3. Se dă un graf neorientat cu 75 de noduri numerotate de la 1 la 75, și muchiile [21,40], [30,38], [21,30], [60,75]. Atunci numărul de componente conexe ale grafului este:
  - a. 69
  - b. 71
  - c. 2
  - d. 73
4. Generarea tuturor cuvintelor de 4 litere, fiecare literă putând fi orice element din mulțimea {a,c,e,m,o,s}, se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:
  - a. produsului cartezian
  - b. combinațiilor
  - c. partițiilor unei mulțimi
  - d. permutărilor
5. Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă numărul întreg **x**, nu aparține intervalului închis [20,100].
  - a. **(x<=20) || (x>=100)**
  - b. **(x<20) || !(x>100)**
  - c. **(x<=19) || (x>=101)**
  - d. **(x<=19)&&(x>=101)**
6. Se consideră o stivă alocată dinamic care are cel puțin 10 elemente. Variabila **vf** memorează adresa de început a stivei și orice element al stivei memorează în câmpul **info** un număr întreg, iar în câmpul **next** adresa nodului următor.
 

```
while (vf && vf->info%2==0)
{
 aux=vf;
 vf=aux->next;
 delete aux; /free (aux);
}
```

 Dacă în urma executării secvenței alăturate de program, variabila **vf** are valoarea **NULL**, atunci:
  - a. primul element memorat în stivă este par, celelalte fiind numere impare
  - b. în stivă nu s-a memorat nici un număr impar
  - c. ultimul element memorat în stivă este par celelalte elemente fiind numere impare
  - d. în stivă nu s-a memorat nici un număr par
7. În urma executării programului alăturat, se va afișa:
 

|                                                                                                                         |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>void f(int &amp;a,int b) {a=a-1;b=a+1;  cout&lt;&lt;a;  /printf("%d",a);  cout&lt;&lt;b;  /printf("%d",b); }</pre> | <pre>void main() {int a=3,b=7;  f(b,b);  cout&lt;&lt;a; /printf("%d",a);  cout&lt;&lt;b; /printf("%d",b);  f(b,a); }</pre> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

  - a. 673656
  - b. 676767
  - c. 673767
  - d. 282819

8. Se consideră un graf orientat cu 6 vârfuri și arcele:  $(1,4)$ ,  $(1,5)$ ,  $(2,3)$ ,  $(2,4)$ ,  $(3,4)$ ,  $(4,3)$ ,  $(4,6)$ ,  $(5,4)$ ,  $(6,4)$ . Gradul interior al vârfului 4 este:
- a. 7                      b. 3                      c. 2                      d. 5

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce se va afișa pentru  $a=10$  și  $b=20$ ? (3p.)
2. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
3. Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, în care să se utilizeze doar structuri repetitive cu test final. (5p.)
4. Dați un enunț de problemă care poate fi rezolvată cu acest algoritm. (2p.)

```

citește a,b
(numere naturale, a≤b)
k←0
pentru i←a,b execută
 nr←0;aux←i
 cât timp aux≠0
 nr←nr*10+aux%10
 aux←[aux/10]
 dacă nr<i atunci
 k←k+1
scrie k

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Șirul lui Fibonacci este definit astfel:  $t_0=0$ ,  $t_1=1$ ,  $t_n=t_{n-1}+t_{n-2}$  pentru  $n \geq 2$ .  
Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale  $a, b$  ( $1 \leq a \leq b \leq 32000$ ) și verifică dacă aceste numere sunt termeni consecutivi în șirul lui Fibonacci. Se va afișa pe ecran un mesaj dacă  $a$  și  $b$  îndeplinesc sau nu, condițiile din enunț.  
**Exemplu:** pentru  $a=34$ ,  $b=55$  se va afișa pe ecran mesajul:  
**Numerele 34 și 55 sunt termeni consecutivi în șirul lui Fibonacci** (10p.)
2. Scrieți definiția completă a unui subprogram **create** care creează în memorie un vector  $v$  cu elemente numere întregi, obținute prin parcurgerea în ordine a coloanelor unei matrice  $a$  începând de la prima până la ultima, pe fiecare coloană elementele fiind parcurse de jos în sus. Subprogramul va avea ca parametri: numerele întregi  $n$  și  $m$  ce reprezintă numărul de linii, respectiv de coloane ale matricei date, matricea  $a$  și vectorul  $v$  ce se va construi.  
**Exemplu:** pentru  $n=3$ ,  $m=5$  și matricea :  

|    |   |    |    |    |
|----|---|----|----|----|
| 1  | 4 | -5 | 0  | -7 |
| 4  | 7 | -7 | -6 | 3  |
| -9 | 2 | 1  | -1 | -2 |

 se va construi vectorul  $v : (-9, 4, 1, 2, 7, 4, 1, -7, -5, -1, -6, 0, -2, 3, -7)$  (10p.)
3. Subprogramul **ordonare** primește prin intermediul parametrilor  $c1$ ,  $c2$  și  $c3$ , trei cuvinte de maximum 30 de caractere fiecare și afișează aceste trei cuvinte în ordine lexicografică, despărțite prin câte un spațiu.  
a) Scrieți definiția completă a subprogramului **ordonare**. (4p.)  
b) Fișierul **cuvinte.in** conține pe fiecare linie câte trei cuvinte despărțite prin câte un spațiu. Scrieți programul C/C++ care citește din fișier, de pe fiecare rând al său câte trei cuvinte și folosind apeluri ale subprogramului **ordonare** le afișează în ordine lexicografică pe câte un rând de ecran.  
**Exemplu:** (6p.)  

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Fișierul <b>cuvinte.in</b> conține: | Pe ecran se va afișa :       |
| ariadna are examen                  | are ariadna examen           |
| azi e soare                         | azi e soare                  |
| maine va ploua                      | maine ploua va               |
| examenul e usor                     | e examenul usor              |
| succes elevilor participanti        | elevilor participanti succes |

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 36

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fiecare nod al unei liste liniare simplu înlănțuite, alocată dinamic, reține numele format din maximum 20 de caractere și vârsta unui elev, precum și adresa nodului următor. Care este declararea corectă a structurii de date corespunzătoare?
 

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. <code>struct nod<br/>  {char nume[21];int v; nod urm;};</code><br>c. <code>struct nod<br/>  {char nume[20];int *v; nod*urm;};</code> | b. <code>struct nod<br/>  {char nume[21]; nod*urm;};</code><br>d. <code>struct nod<br/>  {char nume[21];int v; nod*urm;};</code> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
2. Fie  $k$  o variabilă globală de tip întreg,  $n$  și  $m$  două numere naturale și subprogramul  $p$  alăturat. Știind că variabilei  $k$  i s-a atribuit valoarea 0 exact înaintea apelului  $p(n,m)$ , stabiliți care este valoarea variabilei  $k$  după încheierea executării subprogramului.
 

a.  $m$                                       b.  $n$                                       c.  $n-1$                                       d.  $n+1$

```
int p(int n, int m)
{
 k++;
 if (n==0) return 0;
 else
 return m+p(n-1,m);
}
```
3. Se consideră graful orientat, dat prin matricea de adiacență alăturată, ale cărei noduri sunt numerotate de la 1 la 4, corespunzător liniilor matricei. Să se determine care sunt nodurile care au gradul intern egal cu 2 :
 

|                                                     |                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| a. nici nodul 1 și nici nodul 2<br>c. numai nodul 2 | b. atât nodul 1 cât și nodul 2<br>d. numai nodul 1 |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
4. Fie vectorii  $a$  și  $b$  în care  $a = (1,2,4,3,5)$  și  $b = (4,2,1,3)$ . Atunci  $a[b[0]]$  are valoarea:
 

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| a. 5 | b. 3 | c. 2 | d. 1 |
|------|------|------|------|
5. Știind că două intervale de numere reale  $[a,b]$  și  $[c,d]$  îndeplinesc condiția ca maximum dintre  $a$  și  $c$  este mai mic sau egal decât minimum dintre  $b$  și  $d$ , atunci intervalul  $[\max\{a,c\}, \min\{b,d\}]$  reprezintă:
 

|                       |                       |                    |                    |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| a. $[a,b] \cap [c,d]$ | b. $[a,b] \cup [c,d]$ | c. $[c,d] - [a,b]$ | d. $[a,b] - [c,d]$ |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
6. Subprogramul **putere(n)** returnează numărul întreg  $10^{x-1}$ , unde  $x$  reprezintă numărul de cifre ale numărului  $n$  primit ca parametru ( $n > 99$ ). Atunci expresia  $n/\text{putere}(n)$  reprezintă:
 

|                                                                                                    |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. prima cifră a numărului $n$<br>c. numărul obținut prin eliminarea ultimei cifre a numărului $n$ | b. ultima cifră a numărului $n$<br>d. numărul obținut prin eliminarea primei cifre a numărului $n$ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
7. Câte grafuri neorientate distincte cu **trei** noduri numerotate de la 1 la 3 au muchie între nodul 1 și nodul 2 ? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.
 

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| a. 2 | b. 4 | c. 5 | d. 8 |
|------|------|------|------|
8. Se consideră mulțimile  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{1\}$ ,  $C=\{2,3,4\}$ . Elementele produsului cartezian  $A \times B \times C$  se generează, în ordine, astfel  $(1,1,2)$ ,  $(1,1,3)$ ,  $(1,1,4)$ ,  $(2,1,2)$ ,  $(2,1,3)$ ,  $(2,1,4)$ ,  $(3,1,2)$ ,  $(3,1,3)$ ,  $(3,1,4)$ . Dacă prin același algoritm se generează produsul cartezian al mulțimilor  $A \times B \times C$ , unde  $A=\{a\}$ ,  $B=\{a,b\}$ ,  $C=\{b,c,d\}$ , atunci cel de-al patrulea element generat este :
 

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| a. $(a,b,c)$ | b. $(a,c,b)$ | c. $(a,b,b)$ | d. $(a,c,d)$ |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat, unde  $x \text{ div } y$  înseamnă câtul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$ .

1. Care este valoarea afișată pentru  $n=81832$  ? (5p.)
2. Scrieți o valoare pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 5. (3p.)
3. Câte valori distincte de trei cifre există pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze 3? (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n ($n \in \mathbb{N}$, $n > 9$)
p ← 10
q ← 1
repetă
 p ← p * 10
 q ← q * 10
până când q ≤ n și n ≤ p
scrie n div q

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care să afișeze pe ecran toate numerele pare de **două** cifre. Numerele vor fi scrise pe mai multe linii, câte **cinci** pe fiecare linie. Numerele de pe fiecare linie vor fi separate printr-un spațiu. (10p.)
2. Se citește un număr natural  $n$  ( $2 < n < 11$ ) și apoi un tablou unidimensional  $v$  cu  $n * (n - 1) / 2$  elemente numere întregi. Scrieți un program C/C++ care să construiască un tablou bidimensional  $a$  cu  $n$  linii și  $n$  coloane, simetric față de diagonala principală, astfel încât prin parcurgerea zonei aflate strict deasupra diagonalei principale, linie cu linie, să se obțină, în ordine, elementele tabloului  $v$ . Pe diagonala principală a tabloului  $a$  toate elementele sunt 0. Să se afișeze pe ecran tabloul  $a$  construit. De exemplu, dacă  $n=4$  și  $v=(1, 2, 3, 4, 5, 6)$ , atunci  $a$  este:
 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0 | 4 | 5 |
| 2 | 4 | 0 | 6 |
| 3 | 5 | 6 | 0 |

 (10p.)
3. La o serbare sunt  $n$  ( $0 < n < 21$ ) grupe de copii care poartă  $p$  ( $0 < p < 11$ ) tipuri de uniforme. Scrieți un program C/C++ care să afișeze pe ecran tipurile de uniforme în ordinea descrescătoare a numărului total de copii ce poartă fiecare tip de uniformă. Afișarea se va face pe o singură linie, valorile fiind separate printr-un spațiu. Datele de intrare se citesc din fișierul text **SERBARE.TXT** care are următoarea structură: pe prima linie se află valorile lui  $n$ , respectiv  $p$ , separate printr-un spațiu, iar pe fiecare din următoarele  $n$  linii câte două valori separate printr-un spațiu ce reprezintă numărul de copii dintr-o grupă și respectiv tipul de uniformă pe care aceștia îl poartă.

De exemplu dacă fișierul **SERBARE.TXT** are următorul conținut:

```

5 3
20 2
20 3
30 2
20 1
10 1

```

atunci pe ecran se va afișa **2 1 3** deoarece tipul 2 de uniformă este purtat de 50 de copii, tipul 1 de 30 de copii, iar tipul 3 de 20 de copii. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 37**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se considera tabloul unidimensional  $a=(1,2,3,4,5)$ . Care va fi rezultatul afișat în urma executării secvenței alăturate?
 

```
for (i=0;i<5;i++)
{
 s=0;
 for (j=0;j<=i;j++) s=s+a[j];
 printf("%d",s); | cout<<s;
}
```

a. 1151515
b. 15
c. 6101315
d. 1361015
2. Dacă  $p$  este adresa primului element al unei liste simplu înlănțuite alocată dinamic în care fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor, atunci secvența alăturată va atribui variabilei  $p$  adresa:
 

```
while(p->urm!=0)
 p=p->urm;
```

a. antepenultimului nod
b. penultimului nod
c. ultimului nod
d. NULL
3. Se consideră funcția alăturată. Care va fi valoarea returnată de funcție după apelul  $f(5)$ ?
 

```
int f(int n)
{
 if (n==1 || n==2) return 1;
 else return f(n-1)+f(n-2);
}
```

a. 4
b. 6
c. 5
d. 8
4. Câte grafuri neorientate distincte cu  $n$  noduri numerotate  $1,2,\dots,n$  au muchie între nodul 1 și nodul 2? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.
 

a.  $2^{n(n-1)/2-1}$ 
b.  $2^{n(n+1)/2}$ 
c.  $2^{n(n-1)/2}$ 
d.  $2^{n(n-1)/2-1}$
5. Care dintre secvențele următoare afișează corect prima zecimală a numărului real pozitiv reținut de  $a$ ? S-a notat cu  $[a]$  partea întreagă a numărului real  $a$  și cu  $|a|$  valoarea absolută a numărului real  $a$ .
 

a.  $a \leftarrow [a - [a]]$   
scrie  $[a*10]$ 
b.  $a \leftarrow [a - |a|]$   
scrie  $[a*10]$ 
c.  $a \leftarrow [a - |a|]$   
scrie  $[a]*10$ 
d.  $a \leftarrow |a - [a]|$   
scrie  $[a]*10$
6. Un graf orientat are cinci noduri numerotate cu 1, 2, 3, 4, 5 și patru arce: (1,2), (2,1), (2,3), (3,4). Prin eliminarea nodului 2 și a arcelor incidente cu acesta obținem:
 

a. un subgraf cu patru noduri și un arc
b. un subgraf cu două noduri și niciun arc

c. un graf parțial
d. un subgraf cu cinci noduri și trei arce
7. Se consideră tabloul unidimensional  $a=(0,1,3,2)$ . Indicați tabloul unidimensional  $b$  astfel încât pentru orice  $0 \leq i < 4$  să existe relația  $a[b[i]] = b[a[i]]$ .
 

a.  $b=(2,1,0,3)$ 
b.  $b=(3,1,0,2)$ 
c.  $b=(2,3,0,1)$ 
d.  $b=(1,0,2,3)$
8. Pentru a determina toate modalitățile de a scrie numărul 8 ca sumă de numere naturale nenule distincte (abstracție făcând de ordinea termenilor) se folosește metoda backtracking obținându-se, în ordine, toate soluțiile: 1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6, 3+5. Aplicând exact aceeași metodă, se determină soluțiile pentru scrierea numărului 10. Câte soluții de forma 1+... există?
 

a. 3
b. 4
c. 5
d. 6

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat, în care s-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Care este valoarea afișată pentru  $n=30$ ? (5p.)
2. Dați exemplu de o valoare pentru  $n$  astfel încât valoarea afișată să fie 2. (2p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Modificați structura **dacă...atunci** a programului astfel încât să se afișeze și toate modurile în care poate fi descompus  $n$  ca sumă de numere naturale consecutive. Scrieți programul pseudocod modificat astfel. (3p.)

```

citește n (număr natural)
nr ← 0
pentru i=1,[n/2] execută
 j ← i
 s ← 0
 cât timp s < n execută
 s ← s+j
 j ← j+1
 dacă s=n atunci
 nr ← nr+1
scrie nr

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Un tablou bidimensional  $a$  cu  $m$  linii ( $1 < m < 11$ ) și  $n$  coloane ( $1 < n < 21$ ) cu elemente numere întregi se numește **palindromic** dacă, șirul format prin parcurgerea sa linie cu linie, are primul element al parcurgerii egal cu ultimul element al parcurgerii, al doilea egal cu penultimul, etc. Să se scrie un program C/C++ care citește două numere  $m$  și  $n$  și apoi elementele tabloului bidimensional  $a$  de la tastatură și afișează pe ecran mesajul „DA” în cazul în care tabloul  $a$  este palindromic și „NU” în caz contrar.

De exemplu dacă tabloul  $a$  citit este cel alăturat,

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 4 |
| 3 | 2 | 1 |

se va afișa mesajul „DA”.

(10p.)

2. a) Să se scrie definiția completă a unui subprogram **elimin** care primește ca parametru un număr întreg  $> 10$  de cel mult **nouă** cifre **nenule** și returnează numărul obținut prin eliminarea primei sale cifre. (4p.)

b) Scrieți programul C/C++ care citește două numere:  $n > 100$  de cel mult **nouă** cifre **nenule**, iar  $p$  cuprins strict între 1 și numărul de cifre ale lui  $n$  și care, folosind apeluri utile ale subprogramului anterior, elimină primele  $p$  cifre ale numărului  $n$ , afișând numărul astfel obținut.

De exemplu dacă  $n=1223$  și  $p=3$  se va afișa 3.

(6p.)

3. Se citește un număr  $n$  natural,  $2 < n < 10000$  de la tastatură. Să se scrie un program C/C++ care creează fișierul text **BAC.TXT** și scrie în el, pe aceeași linie, cu separare prin spațiu, primele  $n$  cifre din șirul 1,2,3,4,5,6,7,8,9,1,2,3,... Cifrele  $i$  cu  $i < 9$  sunt consecutive, iar după fiecare cifră de 9 urmează cifra 1.

De exemplu, dacă pentru  $n$  se citește valoarea 14, atunci fișierul va conține, în această ordine, valorile: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5.

(10p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 38**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Dacă un graf neorientat are  $n$  noduri și  $p$  componente conexe atunci numărul minim de muchii care trebuie adăugate astfel încât graful să devină conex este:
  - a.  $p$
  - b.  $p-1$
  - c.  $n-1$
  - d.  $n$
2. Se consideră o lista circulară cu 8 elemente numerotate cu  $1, 2, 3, 4, \dots, 8$ . Mai întâi se elimină elementul numerotat cu 3, apoi se elimină fiecare al treilea element al parcurgerii, numărarea continuându-se începând cu succesorul elementului eliminat, până când lista va mai conține un singur element. Care va fi numărul de ordine al elementului rămas?
  - a. 2
  - b. 7
  - c. 3
  - d. 4
3. Se consideră mulțimile  $A=\{1, 2, 3\}$ ,  $B=\{1\}$ ,  $C=\{2, 3, 4\}$ . Elementele produsului cartezian  $A \times B \times C$  se generează, folosind metoda backtracking, în ordinea  $(1, 1, 2), (1, 1, 3), (1, 1, 4), (2, 1, 2), (2, 1, 3), (2, 1, 4), (3, 1, 2), (3, 1, 3), (3, 1, 4)$ . Dacă prin același algoritm se generează produsul cartezian al mulțimilor  $A \times B \times C$  unde  $A=\{x, y\}$ ,  $B=\{x\}$ ,  $C=\{x, y, z\}$ , atunci cel de-al treilea element generat este :
  - a.  $(x, x, y)$
  - b.  $(x, y, x)$
  - c.  $(x, x, z)$
  - d.  $(x, y, z)$
4. Într-un graf orientat cu  $n$  noduri, gradul extern al unui nod poate fi maximum:
  - a.  $n-1$
  - b. 1
  - c.  $n+1$
  - d. 2
5. Fie  $k$  o variabilă globală de tip întreg,  $n$  și  $m$  două numere naturale și subprogramul  $p$  alăturat. Știind că variabilei  $k$  i s-a atribuit valoarea 0 exact înaintea apelului  $p(n, m)$ , stabiliți care este valoarea variabilei  $k$  după încheierea executării subprogramului.
 

- a.  $m$
  - b.  $m-1$
  - c.  $m+1$
  - d.  $n$

```

int p(int n, int m)
{
 k++;
 if (m==0) return 0;
 else return n + p(n,m-1);
}

```
6. Care dintre următoarele variante inițializează variabila întreagă  $n$  cu valoarea 2? Se presupune că inițializarea unei variabile este instrucțiunea prin care se atribuie o valoare în momentul declarării.
  - a. `int n:=2;`
  - b. `int n=2;`
  - c. `int n==2;`
  - d. `int n;`
7. Cu ce expresie trebuie înlocuite punctele de suspensie astfel încât în urma executării secvenței alăturate să se deplaseze elementele  $v_q, v_{q+1}, \dots, v_k$  ale unui tablou unidimensional  $v$  cu  $p-1$  poziții spre dreapta?
 

- a.  $p-1-j$
  - b.  $j-p+1$
  - c.  $p-1+j$
  - d.  $p-j+1$

```

for (j=k; j>=q; j--)
 v[.....]=v[j]

```
8. Se consideră declararea `struct fractie{unsigned int x,y;}s,f1,f2;` în care câmpurile  $x$  și  $y$  reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Care dintre următoarele variante construiește în variabila  $s$  o fracție echivalentă cu suma fracțiilor  $f1$  și  $f2$ ?
  - a. `s.x=f1.x+f2.x;`  
`s.y=f1.y+f2.y;`
  - b. `s.x=f1.x*f2.y+f1.y*f2.x;`  
`s.y=f1.y*f2.y;`
  - c. `s=f1+f2;`
  - d. `s.x=f1.x*f1.y+f2.x*f2.y;`  
`s.y=f1.y*f2.y;`

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat, unde subprogramul `suma(n)` returnează suma cifrelor numărului natural  $n$  transmis ca parametru.

1. Care este valoarea afișată pentru  $n=1999$ ? (5p.)
2. Dați exemplu de o valoare pentru  $n$  astfel încât valoarea afișată să fie 1. (3p.)
3. Care este cea mai mare valoare de patru cifre ce trebuie citită pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze 3? (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat, inclusiv definiția completă a subprogramului necesar. (10p.)

```

citește n ($n \in \mathbb{N}$)
nr ← 0
cât timp n > 9 execută
 n ← suma(n)
 nr ← nr + 1
scrie nr

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește  $n$ ,  $m$  și un tablou bidimensional cu  $n$  linii ( $1 < n < 10$ ) și  $m$  coloane ( $1 < m < 20$ ) cu elemente numere întregi, un număr natural  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) și afișează cel mai mare element de pe linia  $k$ , numerotarea liniilor începând de sus în jos, de la 1 la  $n$ . (10p.)
2. Subprogramul  $f$  primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural cuprins între 2 și 10000 și returnează cel mai mare termen din șirul lui Fibonacci strict mai mic decât  $n$ .
  - a) Scrieți definiția completă a subprogramului  $f$ . (3p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ care citește elementele unui tablou unidimensional de numere naturale mai mari decât 1 și mai mici decât 10000, apoi înlocuiește fiecare element al tabloului cu cel mai mare termen din șirul lui Fibonacci strict mai mic decât el și afișează elementele tabloului astfel obținut pe o singură linie a ecranului, separate prin spațiu. Se vor folosi apeluri utile ale subprogramului  $f$  definit la punctul a). De exemplu, dacă se citește tabloul (20, 2, 87, 3, 120) atunci se va afișa: 13 1 55 2 89. (7p.)
3. Se consideră două fișiere text **F1.TXT** și **F2.TXT** ce conțin numere reale dispuse pe mai multe linii și separate prin spații. Fișierul **F1.TXT** conține numai numere distincte, iar fișierul **F2.TXT** conține numai numere din fișierul **F1.TXT**, dar acestea se pot repeta. Scrieți programul C/C++ care afișează pentru fiecare valoare din fișierul **F1.TXT** numărul său de apariții în fișierul **F2.TXT**. Pe linii diferite ale ecranului vor fi afișate câte două valori, separate prin spațiu, prima fiind numărul din fișierul **F1.TXT**, iar a doua numărul său de apariții din **F2.TXT**. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 39

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Numim graf complementar al unui graf neorientat  $G$  graful neorientat  $G_1$  cu aceeași mulțime a nodurilor ca și  $G$  și cu proprietatea că două noduri sunt adiacente în  $G_1$  dacă și numai dacă nu sunt adiacente în  $G$ . Dacă  $G$  are  $n$  noduri și  $m$  muchii, câte muchii are  $G_1$ ?
  - a. exact  $n(n-1)/2 - m$
  - b. minimum  $n(n-1)/2 - m$
  - c. maximum  $n(n-1)/2 - m$
  - d. exact  $n-m$
2. Un arbore cu rădăcină cu 9 noduri are vectorul tată  $TATA=(6,6,0,3,3,3,4,4,3)$ . Numărul nodurilor sale terminale este:
  - a. 5
  - b. 6
  - c. 4
  - d. 3
3. Dacă expresia  $(x > -2) \& \& (! (x > 2)) \mid (x \geq 5)$  este adevărată, atunci:
  - a.  $x \in (-2, 2] \cap [5, \infty)$
  - b.  $x \in (-2, 2) \cap (5, \infty)$
  - c.  $x \in (-2, 2) \cup [5, \infty)$
  - d.  $x \in (-2, 2] \cup [5, \infty)$
4. Considerând secvența de program alăturată și știind că de la tastatură se citește valoarea 234, ce valoare se afișează pe ecran după executarea secvenței date?
 

```
cin>>n; | scanf("%d",&n);
x=1;
while (n>0) {x=x*n%10; n=n/10;}
cout<<x; | printf("%d",x);
```

  - a. 9
  - b. 4
  - c. 24
  - d. 0
5. Considerând funcția recursivă alăturată, precizați ce se va afișa pe ecran în urma apelului  $f(2)$ ?
 

```
void f(int a)
{int i;
printf("%d",a); | cout<<a;
for(i=0;i<a;i++) f(i);}
```

  - a. 2011
  - b. 1010
  - c. 2100
  - d. 2010
6. Care dintre următoarele secvențe de noduri reprezintă un drum în graful orientat dat prin matricea de adiacență alăturată, știind că nodurile sunt numerotate de la 1 la 5 corespunzător liniilor și coloanelor tabloului?
 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

  - a. 1,5,4,3
  - b. 1,2,4,3
  - c. 5,4,3,1
  - d. 2,4,3,1
7. Lista liniară simplu înlănțuită alocată dinamic din secvența alăturată are 10 noduri ce rețin în câmpul **urm** adresa nodului următor sau NULL dacă nu există un element următor, iar în câmpul **info** câte o valoare întreagă din intervalul  $[1,10]$ . Valorile sunt memorate în ordine crescătoare, astfel: primul nod conține valoarea 1, cel de-al doilea 2, etc. Dacă  $p$  reține inițial adresa primului element al listei, ce valoare se afișează?
 

```
s=0;
while (p!=NULL){
s=s+p->info;
p=p->urm->urm;
}
printf("%d",s); |
cout<<s;
```

  - a. 30
  - b. 55
  - c. 10
  - d. 25
8. Se generează toate cuvintele obținute prin permutarea literelor unui cuvânt dat. Astfel, pentru un cuvânt cu patru litere (nu neapărat distincte)  $L_1L_2L_3L_4$ , cuvintele se generează în ordinea lexicografică a permutărilor literelor:  $L_1L_2L_3L_4$ ,  $L_1L_2L_4L_3$ ,  $L_1L_3L_2L_4$ ,  $L_1L_3L_4L_2$ ,  $L_1L_4L_2L_3$  etc. Dacă se generează permutările literelor cuvântului **barca** se obțin la un moment dat, în ordine, cuvintele **bacra**, **bacar**, **baarc**. Precizați cuvântul generat imediat înaintea acestora și cuvântul generat imediat după ele:
  - a. **barac** și **braca**
  - b. **barac** și **baacr**
  - c. **baacr** și **barac**
  - d. **barca** și **baacr**

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat, unde  $v$  reprezintă un tablou unidimensional cu elemente numere întregi în care  $v_1$  este primul element al tabloului,  $v_2$  este al doilea, ..., iar  $v_n$  este ultimul.

1. Care este valoarea afișată dacă de la tastatură se citesc, în ordine, valorile 5, 1, 7, 3, 2, 3? (5p.)
2. Dacă  $n=7$ , iar următoarele 7 valori citite sunt egale între ele, care trebuie să fie valoarea lor astfel încât să se afișeze 8? (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Scrieți un algoritm pseudocod echivalent cu cel dat care să nu utilizeze alte structuri repetitive în afara celei folosite pentru citirea tabloului. (2p.)

```

citește n ($n \in \mathbb{N}$ impar)
┌ pentru $i=1, n$ execută
│ citește v_i
│ ┌
│ │ $i \leftarrow 0$
│ │ $j \leftarrow 0$
│ │ ┌ cât timp $j < n$ execută
│ │ │ $i \leftarrow i+1$
│ │ │ $j \leftarrow j+2$
│ │ └─┘
│ └─┘
scrie v_i

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. În fișierul text **BAC.TXT** se află mai multe valori numerice întregi de cel mult nouă cifre dispuse pe mai multe linii și separate prin spații. Să se scrie programul C/C++ care afișează pe ecran câte valori din fișierul **BAC.TXT** sunt situate strict între 100 și 10000. (10p.)
2. Pentru un număr natural  $n$  ( $1 < n < 10000$ ) citit de la tastatură să se scrie un program care determină în mod eficient toate perechile  $(x, y)$  de numere naturale cu proprietatea că  $x^2 + n = y^2$ . Perechile vor fi afișate pe ecran, câte una pe linie, având valorile separate printr-un spațiu, iar dacă nu se găsește nicio astfel de pereche se va afișa mesajul „nu există”.
  - a) Descrieți în limbaj natural (4-5 rânduri) metoda utilizată. (2p.)
  - b) Explicați în ce constă eficiența metodei alese (1-2 rânduri). (1p.)
  - c) Scrieți programul C/C++ corespunzător. (7p.)

Pentru o rezolvare mai puțin eficientă se va acorda un punctaj parțial.
3. Scrieți programul C/C++ care citește un număr natural  $n$  ( $0 < n < 30$ ), apoi citește numele și media generală a fiecăruia dintre cei  $n$  elevi ai unei clase. Să se afișeze numele și media celor  $n$  copii, în ordinea descrescătoare a mediilor. Datele fiecărui copil se vor afișa pe câte o linie, numele și media separate printr-un spațiu, media având două cifre la partea zecimală. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 40**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Să se precizeze câte tablouri bidimensionale cu 3 linii și 3 coloane, distincte, simetrice față de diagonala principală, au 0 pe diagonala principală și în rest numai valori din mulțimea  $\{0, 1\}$ ? Două tablouri bidimensionale sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un element.
  - a. 7
  - b. 10
  - c. 64
  - d. 8
2. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită ale cărei noduri rețin în câmpul **info** informația fiecărui nod, iar în câmpul **urm** adresa nodului următor. Lista are cel puțin patru elemente. Știind că **p** reține adresa celui de-al doilea nod din listă, ce instrucțiune trebuie executată pentru a afișa informația memorată în al patrulea nod?
  - a. `printf("%d", p->urm->info->urm); | cout<<p->urm->info->urm;`
  - b. `printf("%d", p->urm->info); | cout<<p->urm->info;`
  - c. `printf("%d", p->urm->urm->info); | cout<<p->urm->urm->info;`
  - d. `printf("%d", p->urm->urm->urm->info); | cout<<p->urm->urm->urm->info;`
3. În secvența alăturată **x % y** semnifică restul împărțirii întregi a lui **x** la **y**, iar **x/y** câtul împărțirii întregi a lui **x** la **y**.  
 Pentru **n>2**, natural, secvența alăturată afișează 1 dacă și numai dacă:
 

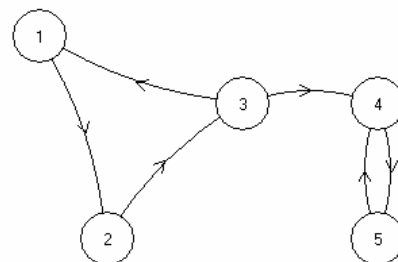
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>a. numărul <b>n</b> nu este divizibil cu <b>n/2</b></li> <li>c. numărul <b>n</b> este par</li> </ol> | <pre>for (i=2 ; i&lt;=n/2; i++) if (n%i==0) ok=0; else ok=1; printf("%d",ok);   cout&lt;&lt;ok;</pre> <ol style="list-style-type: none"> <li>b. numărul <b>n</b> nu este prim</li> <li>d. numărul <b>n</b> este prim</li> </ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
4. Fie subprogramul **f** definit alăturat. În urma executării secvenței  
`int x=1;f(x);`  
 se vor afișa valorile:
 

|                                                                          |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 432</li> <li>b. 234</li> </ol> | <pre>void f(int &amp; b) {b=b+1;if (b&lt;4) f(b);  printf("%d",b);   cout&lt;&lt;b; }</pre> <ol style="list-style-type: none"> <li>c. 111</li> <li>d. 444</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
5. Numărul maxim de muchii dintr-un graf neorientat cu 6 noduri și 4 componente conexe este:
  - a. 4
  - b. 1
  - c. 3
  - d. 2
6. Care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni este corectă, știind că se folosește funcția cu antetul `void f(int a, int &b)`?
  - a. `a=1; b=1; f(a,b);`
  - b. `b=1; f(b,1);`
  - c. `a=1; f(a,1);`
  - d. `a=1;b=1; printf("%d",f(a,b)); | cout<<f(a,b);`

7.

Matricea drumurilor unui graf orientat este o matrice de dimensiune  $n \times n$ , definită astfel:

$a[i][j]=1$  dacă există cel puțin un drum de la nodul  $i$  la nodul  $j$  și, respectiv  $a[i][j]=0$  dacă nu există niciun drum de la  $i$  la  $j$ . Care este matricea drumurilor pentru graful alăturat?



a.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

b.  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

c.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

d.  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

8. Generarea tuturor șirurilor formate din trei elemente, fiecare element putând fi oricare număr din mulțimea  $\{1, 2, 3\}$ , se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:

a. permutărilor      b. combinațiilor      c. produsului cartezian      d. aranjamentelor

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat, în care  $\text{mult}(n, a)$  semnifică puterea maximă la care apare numărul natural  $a$  în descompunerea în factori primi a lui  $n$ , iar  $\text{max}(x, y)$  semnifică maximum numerelor naturale  $x$  și  $y$ . În plus  $a \% b$  înseamnă restul împărțirii numerelor naturale  $a$  și  $b$ .

citește  $m, n$  ( $m, n \in \mathbb{N}$ , prime între ele)

$z \leftarrow \text{max}(\text{mult}(n, 2), \text{mult}(n, 5))$

$r \leftarrow 10 * m$

pentru  $i=1, z$  execută

$r \leftarrow r \% n * 10$

dacă  $r \neq 0$  atunci

    scrie „D”

altfel

    scrie „N”

1. Care este valoarea afișată dacă se citesc valorile  $m=10$  și  $n=3$ ? (5p.)

2. Dacă  $m=9$ , precizați o valoare pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze „N”. (3p.)

3. Dacă  $m=10$ , atunci câte numere din intervalul  $[1, 10]$  pot fi introduse ca valoare pentru  $n$  astfel încât să se afișeze „D”? (2p.)

4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat, fără a scrie definiția subprogramelor. (10p.)

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. În fișierul text **MAT.TXT** se află  $n \times m$  ( $1 < n < 11, 1 < m < 21$ ) valori numerice întregi de cel mult nouă cifre dispuse pe mai multe linii și separate prin spații. Valorile variabilelor  $n$  și  $m$  se citesc de la tastatură. Să se scrie programul C/C++ care construiește în memorie și afișează pe ecran tabloul cu  $n$  linii și  $m$  coloane ce se formează cu elementele din fișier astfel încât ordinea tuturor elementelor din fișier să coincidă cu parcurgerea tabloului linie cu linie. (10p.)

2. a) Două subprograme  $s1$  și  $s2$  primesc ca parametri câte un șir,  $x$ , de cel mult 100 numere întregi și câte două valori  $p$  și  $q$  ( $0 \leq p \leq q < 101$ ). Subprogramul  $s1$  returnează maximum elementelor șirului  $x$  situate între pozițiile  $p$  și  $q$ , inclusiv  $p$  și inclusiv  $q$ , iar subprogramul  $s2$  returnează prin parametrul  $\min$  minimum elementelor șirului  $x$  situate între pozițiile  $p$  și  $q$ , inclusiv  $p$  și inclusiv  $q$ . Scrieți definițiile complete ale subprogramelor anterioare. (6p.)

b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două tablouri unidimensionale  $a$  și  $b$  de cel mult 100 numere întregi și afișează pe ecran mesajul „DA” în cazul în care fiecare element din  $a$  este strict mai mic decât toate elementele din  $b$ , respectiv „NU”, în caz contrar. Se vor folosi apeluri utile ale subprogramelor precizate anterior. (4p.)

3. Scrieți programul C/C++ care să afișeze toate numerele impare de două cifre. Afișarea se va face pe ecran, câte două numere pe fiecare linie, numerele de pe aceeași linie fiind separate printr-un spațiu. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 41**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care din următoarele instrucțiuni va afișa în ordine descrescătoare toate numerele naturale impare mai mici sau egale cu o valoare naturală dată **a**?
  - a. `for (i=1;i>=a;i=i+2) cout<<i<<" "; | printf("%d ",i);`
  - b. `for (i=1;i<=a;i--) if (a%2==0) cout<<i<<" "; | printf("%d ",i);`
  - c. `for (i=a;i>=1;i--) if (i%2!=0) cout<<i<<" "; | printf("%d ",i);`
  - d. `for (i=a;i<=1;i++) if (a%2==1) cout<<i<<" "; | printf("%d ",i);`
2. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită ale cărei noduri rețin în câmpul **urm** adresa nodului următor sau **NULL** dacă nu există un element următor. Lista are cel puțin două elemente. Știind că **p** reține adresa primului nod din listă iar **u** adresa ultimului nod, care este atribuirea corectă prin care lista liniară se transformă într-o listă circulară?
  - a. **u=p;**
  - b. **u->urm=p;**
  - c. **p->urm=u;**
  - d. **p=u;**
3. Subprogramul **s** este utilizat pentru interschimbarea valorilor a două variabile întregi. Antetul corect al acestuia este:
  - a. `void s(int x, int &y)`
  - b. `void s(int x, int y)`
  - c. `void s(int &x, &y)`
  - d. `void s(int &x, int &y)`
4. Utilizăm metoda backtracking pentru a genera toate cuvintele alcătuite din două litere ale mulțimii {**a, c, e, g**}, astfel încât să nu existe două consoane alăturate. Cuvintele se generează în următoarea ordine: **aa, ac, ae, ag, ca, ce, ea, ec, ee, eg, ga, ge**. Dacă se utilizează exact aceeași metodă pentru a genera cuvintele formate din 4 litere ale mulțimii {**a, b, c, d, e, f**}, astfel încât să nu existe două consoane alăturate în cuvânt, care este penultimul cuvânt generat?
  - a. **fefa**
  - b. **fafe**
  - c. **feef**
  - d. **fefe**
5. Fie un graf neorientat cu **n** vârfuri (**n>1**). Câte valori 1 apar în matricea de adiacență a grafului dacă există muchie între oricare două vârfuri distincte?
  - a.  **$n*(n-1)/2$**
  - b.  **$n^2$**
  - c. **0**
  - d.  **$n*(n-1)$**
6. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină cu 9 noduri, etichetate cu numere de la 1 la 9, se utilizează vectorul de tați **TATA = (4, 1, 1, 0, 1, 3, 3, 7, 4)**. Care sunt frunzele arborelui?
  - a. **2,5,6,8,9**
  - b. **1,4,6,8,9**
  - c. **2,3,4,5,6**
  - d. **2,6,7,8,9**
7. Valoarea variabilei **x** este un număr real. Pentru a verifica apartenența valorii variabilei **x** la mulțimea de valori **[-2,2] ∪ {3, 4, 7}** se va utiliza următoarea expresie:
  - a.  **$!((x<-2) || (x>2)) || (x==3) || (x==4) || (x==7)$**
  - b.  **$(x>=-2) \&\& (x<=2) \&\& (x==3) || (x==4) || (x==7)$**
  - c.  **$(x>-2) \&\& (x<2) || (x==3) || (x==4) || (x==7)$**
  - d.  **$(x<-2) || (x>2) \&\& (x==3) \&\& (x==4) \&\& (x==7)$**

- ```

citește a,b (numere naturale)
c ← 1
┌cât timp a*c%b≠0 execută
├   c ← c + 1
└─┐
scrie a*c

```

```

citește a (număr natural)
a ← a + 1
repetă
    a ← a - 1
    b ← a
    s ← 0
    cât timp b ≠ 0 execută
        s ← s * 10 + b % 10
        b ← [b / 10]
    până când s = a
scrie a

```

(10p.)

Alegeți un algoritm eficient de rezolvare.

a) Explicati în limbaj natural metoda utilizată, justificând eficiența ei (4-6 rânduri).

b) Scrieți programul C/C++ ce rezolvă problema enunțată prin utilizarea metodei prezentate. (8p)

Se citește de la tastatură un șir de numere naturale mai mici decât 10000 (șirul are cel mult 100 de valori). Șirul se termină atunci când se introduce o valoare negativă (aceasta valoare nu face parte din șir). Scrieți programul C/C++ ce afișează pe ecran, în ordine crescătoare, toate numerele impare din șir, separate prin câte un spațiu.

De exemplu, dacă au fost introduse următoarele valori: 7 2 1 9 4 0 7 3 22 -3 se vor afișa valorile 1 3 7 7 9. (10p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 42

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Ce se va afișa după executarea secvenței de program alăturate?


```
char a[20]="informatica", b[20]="";
strncat(b,a,strlen(strchr(a,'t')));
cout<<b;      printf("%s",b);
```

a. tica b. form c. rmatica d. info
2. Fie G un graf orientat cu 6 vârfuri dat prin matricea de adiacență alăturată. Precizați câte dintre vârfurile grafului au gradul intern egal cu gradul extern?


```
0 0 0 0 1 0
1 0 0 1 0 1
0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0
```

a. 2 b. 1 c. 4 d. 3
3. Se consideră subprogramul **numar** având definiția alăturată. Care este valoarea returnată de funcție pentru apelul **numar(5)**?


```
int numar(int n)
{
    if (n<=0) return 0;
    else return 2*n+numar(n-1);
}
```

a. 15 b. 30 c. 10 d. 20
4. Câte muchii trebuie să eliminăm dintr-un graf neorientat conex cu 12 vârfuri și 21 de muchii astfel încât acesta să devină arbore?

a. 9 b. 12 c. 10 d. 11
5. Precizați valoarea expresiei: $8/4/2*2*4*8$.

a. 64 b. 1 c. 16 d. 0
6. Precizați valoarea afișată de algoritmul pseudocod alăturat, dacă s-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii lui x la y , iar cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .


```
a ← 12345
s ← 0
cât timp a > 0 execută
    s ← s + a % 2
    a ← [a / 10]
scrie s
```

a. 3 b. 5 c. 15 d. 9
7. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele formate doar din 3 cifre astfel încât fiecare număr să aibă cifrele distincte. Cifrele fiecărui număr sunt din mulțimea {1, 2, 3, 4}. Acest algoritm generează numerele, în această ordine: 123, 124, 132, 134, 213, 214, 231, 234, 312, 314, 321, 324, 412, 413, 421, 423, 431, 432. Dacă utilizăm același algoritm pentru a genera toate numerele de 4 cifre, fiecare număr fiind format din cifre distincte din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5}, precizați care este numărul generat imediat după 4325.

a. 4351 b. 5123 c. 4521 d. 4321

8. Se consideră o listă circulară dublu înălțuită ale cărei noduri rețin în câmpul **st** adresa nodului anterior iar în câmpul **dr** adresa nodului următor din listă. Lista are cel puțin două elemente. Știind că **p** reține adresa unui nod din listă, care este numărul de noduri din listă, astfel încât relația **p->st->st == p->dr** să fie adevărată?
- a. 5 b. 3 c. 2 d. 4

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numerelor întregi **x** și **y** și cu **[x]** partea întreagă a numărului real **x**.

- Care este valoarea afișată pentru **a=30** și **b=42**? (2p.)
- Știind că **b=39**, determinați cea mai mare valoare de maximum 2 cifre a variabilei **a** astfel încât rezultatul afișat să fie 1. (3p.)
- Scrieți un algoritm pseudocod, echivalent cu cel dat, care să utilizeze o structură repetitivă cu test inițial în locul structurii repetitive folosite în acest algoritm. (5p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește a,b (numere naturale)
c←0
pentru i=1,a execută
    dacă b%i=0 atunci
        dacă a%i=0 atunci
            c←i
        ■
    ■
dacă c>0 atunci scrie c
■

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Se citesc de la tastatură două numere naturale **n** și **m** ($1 < m < 10$, $1 < n < 10$) și o matrice **a** cu **n** linii și **m** coloane formată din numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți programul C/C++ ce sortează descrescător elementele fiecărei linii. Matricea sortată se va afișa pe ecran, fiecare linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele unei linii fiind separate prin spații.

Exemplu: Pentru **n=3** și **m=5** matricea:

6	2	9	1	2	9	6	2	2	1	
-3	0	1	4	4	se va afișa	4	4	1	0	-3
9	1	3	2	7	9	7	3	2	1	

(10p)

- Fișierul **numere.in** conține pe prima linie un număr natural **n** ($0 < n < 100000$), iar pe a doua linie **n** numere reale separate prin câte un spațiu. Fiecare număr real este format din cel mult 10 cifre, inclusiv partea zecimală. Scrieți programul C/C++ ce determină cifrele ce **nu** apar în scrierea nici unui număr real din fișier. Cifrele se vor afișa pe ecran în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu. În cazul în care toate cifrele nenule sunt utilizate în scrierea numerelor din fișier se va afișa pe ecran mesajul **NICI UNA**.

Exemplu: Dacă fișierul conține pe prima linie numărul 4 și pe a doua linie numerele: -1.23 36 22.57 208 atunci se va afișa 4 9. (10p)

- Se numește număr perfect un număr natural care este egal cu suma tuturor divizorilor săi, cu excepția numărului însuși (exemplu: 6 este număr perfect pentru că $6 = 1 + 2 + 3$).
 - Scrieți definiția completă a subprogramului **nr_perfect** ce are un singur parametru, un număr natural **x** ($0 < x < 10000$), și returnează cel mai mare număr perfect, mai mic sau egal cu **x**. Dacă nu există un astfel de număr subprogramul va returna 0. (6p.)
 - Scrieți programul C/C++ ce citește două numere naturale **a** și **b** ($0 < a < b < 10000$) și afișează mesajul **NUMAR PERFECT** dacă în intervalul **[a, b]** există cel puțin un număr perfect și mesajul **NU** în caz contrar. Programul va utiliza subprogramul **nr_perfect**. Exemplu: Dacă **a=2** și **b=30** se va afișa **NUMAR PERFECT**. (4p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 43

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Știind că inițial variabilele întregi **a** și **b** au valorile 0 și respectiv 1, stabiliți care sunt valorile lor după apelul **abc(a,b)** ;

<p>a. 1 1</p> <p>b. 1 2</p> <p>c. 0 2</p> <p>d. 0 1</p>	<pre>void abc(int &a,int b) { a=1; b=2; }</pre>
---	---

2. Se consideră graful neorientat **G** cu 5 noduri reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre afirmațiile următoare este adevărată:

<p>a. Graful G este eulerian.</p> <p>b. Graful G conține două componente conexe.</p> <p>c. Orice subgraf al lui G, format din 3 noduri, este arbore.</p> <p>d. Graful G este hamiltonian.</p>	<pre>0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 0</pre>
---	--

3. Care este declararea corectă a unei variabile **x** pentru a memora 3 numere întregi împreună cu media lor aritmetică?

a. float x[4];	b. int x[3];	c. float x[3];	d. int x[4];
-----------------------	---------------------	-----------------------	---------------------

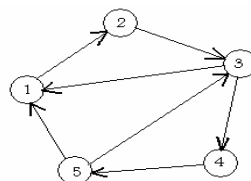
4. Care dintre următoarele subprograme afișează în ordine inversă (începând cu cifra unităților) cifrele unui număr natural, primit ca parametru?

a. <pre>void numar(int a) {if(a>9)numar(a%10); cout<<a/10; printf("%d",a/10);}</pre>	b. <pre>void numar(int a) {cout<<a%10; printf("%d",a%10); if(a>9)numar(a/10);}</pre>	c. <pre>void numar(int a) {cout<<a/10; printf("%d",a/10); if(a>9)numar(a%10);}</pre>	d. <pre>void numar(int a) {if(a>9)numar(a/10); cout<<a%10; printf("%d",a%10);}</pre>
---	---	---	---

5. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită ale cărei noduri rețin în câmpul **urm** adresa nodului următor sau **NULL** dacă nu există un element următor în listă. Lista are cel puțin un element. Știind că variabila **p** reține adresa primului nod din listă, care este secvența prin care se inserează după nodul indicat de **p** un nou nod indicat de variabila **q**?

a. p->urm; q->urm=p->urm;	b. p->urm=q; q->urm=p->urm;
c. q->urm=p->urm; p->urm=q;	d. p=q; q->urm=p->urm;

6. Fie graful orientat reprezentat în figura alăturată. Câte dintre vârfurile grafului au gradul intern egal cu 2?



- a. 3 b. 1 c. 0 d. 2
7. Care este valoarea maximă pe care o poate afișa algoritmul alăturat?
S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y .
- ```

citește a (număr natural)
i ← 0
a ← a % 10
cât timp (a > 1) și (a < 10) execută
 i ← i + 1
 a ← a * a
scrie i * a

```
- a. 243                      b. 32                      c. 81                      d. 162
8. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele palindrom formate din 4 cifre. Fiecare număr conține cifre din mulțimea {1, 3, 5}. Elementele sunt generate în următoarea ordine: 1111, 1331, 1551, 3113, 3333, 3553, 5115, 5335, 5555. Dacă se utilizează exact aceeași metodă pentru a genera toate numerele palindrom formate din 4 cifre, fiecare element având cifre din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, să se precizeze câte numere pare se vor genera.
- a. 99                      b. 40                      c. 36                      d. 72

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$ .

- Care este valoarea afișată pentru  $n=20$  și  $m=30$ ? (5p.)
- Știind că  $m=22$ , determinați cea mai mică valoare întreagă și pozitivă pentru variabila  $n$  astfel încât rezultatul afișat să fie 2. (3p.)
- Știind că  $n=10$ , precizați care este numărul valorilor distincte ale lui  $m$  astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 2. (2p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n, m (număr natural)
b ← 0
pentru x = n, m execută
 dacă x >= 2 atunci
 a ← 2
 cât timp x % a > 0
 a ← a + 1
 dacă x = a atunci b ← b + 1
sfârșit pentru
scrie b

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Se citesc  $n$  numere naturale mai mici decât 1000 ( $1 < n < 100$ ). Scrieți un program C/C++ ce determină ultima cifră a numărului obținut prin adunarea tuturor elementelor citite.  
Exemplu: dacă  $n=3$  iar numerele sunt: 102 27 34 se va afișa 3.
- Fișierul `numere.in` conține cel mult 1000 de numere întregi separate prin spații. Numerele din fișier au valori cuprinse între -30000 și 30000.  
Să se determine cel mai mare număr din fișier precum și numărul de apariții ale acestuia.  
Exemplu: dacă fișierul conține numerele: 2 7 12 3 8 12 9 5 atunci maximul este 12 și acesta apare de două ori în fișier.  
Alegeți un algoritm eficient de rezolvare.
  - Explicați în limbaj natural metoda utilizată, justificând eficiența ei (4-6 rânduri). (2p)
  - Scrieți programul C/C++ ce rezolvă problema enunțată și afișează pe ecran cele două valori cerute. În rezolvarea problemei se va utiliza metoda descrisă la punctul anterior. (8p)
- Se citesc de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 < n < 10$ ) și o matrice pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane formată din numere întregi de maximum 4 cifre. Scrieți programul C/C++ ce sortează descrescător doar elementele situate pe diagonala principală. Matricea sortată se va afișa pe ecran, fiecare linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele unei linii fiind separate prin câte un spațiu.  
Exemplu: Pentru  $n=3$  și o matrice formată din elementele:
 

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 1 | 8 | 3 | 1 |
| 5 | 8 | 2 | 5 | 3 | 2 |
| 6 | 2 | 3 | 6 | 2 | 2 |

programul va afișa:

(10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul Pascal**

**Varianta 44**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită ale cărei noduri rețin în câmpul **info** o valoare numerică întreagă. Știind că **r**, **s** și **t** rețin adresele unor elemente din listă, stabiliți ce se va afișa după executarea următoarei secvențe de program:  
`r^.info:=1;t:=r;s^.info:=4;s:=t;`  
`write(r^.info,s^.info,t^.info);`
  - a. 144
  - b. 141
  - c. 111
  - d. 441
2. Fie graful orientat cu 5 vârfuri reprezentat prin matricea de adiacență alăturată.  
Care este mărimea celui mai lung drum elementar din graf?

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

  - a. 2
  - b. 1
  - c. 3
  - d. 4
3. Utilizând metoda backtracking se generează elementele produsului cartezian a **n** mulțimi: **A**<sub>1</sub>, **A**<sub>2</sub>, ..., **A**<sub>n</sub>. Dacă utilizăm acest algoritm pentru a genera elementele produsului cartezian a 3 mulțimi: **M**={1, 2, 3} **N**={1, 2} și **P**={1, 2, 3, 4} atunci care din următoarele secvențe **nu** reprezintă o soluție a acestui algoritm, pentru produsul cartezian **P**×**N**×**M** ?
  - a. (4, 2, 3)
  - b. (3, 3, 3)
  - c. (3, 2, 1)
  - d. (1, 1, 1)
4. Fie graful neorientat **G** cu **n** vârfuri etichetate cu numere de la 1 la **n** și având proprietatea că între oricare două vârfuri distincte **i** și **j**, (**1**≤**i**≤**n**, **1**≤**j**≤**n**), există muchie dacă și numai dacă **i+j=n**. Precizați numărul componentelor conexe ale grafului **G**.  
S-a folosit notația [**x**] pentru partea întreagă a numărului **x**.
  - a. **n**\*(**n**-1)/2
  - b. [(**n**+1)/2]
  - c. **n**-1
  - d. [**n**/2]+1
5. Fie funcția **numara** prezentată mai jos:  

```
function numara(x,y:integer):integer;
begin if y=0 then numara:=0
 else if x mod y=0 then numara:=numara(x,y-1)+1
 else numara:=numara(x,y-1);
end;
```

Care este apelul corect al funcției **numara** pentru a verifica dacă un număr natural **n** este prim?
  - a. if numara(**n**,**n**)=2 then write('prim');
  - b. if numara(2,**n**)=2 then write('prim');
  - c. if numara(**n**,2)=0 then write('prim');
  - d. if numara(**n**,**n**/2)=2 then write('prim');
6. Dacă **n**=10 și vectorul **a** conține, începând de la poziția 0 până la poziția 9 valorile 3, 5, 2, 6, 8, 2, 1, 6, 9, 10 în aceasta ordine, ce afișează secvența de instrucțiuni alăturată?

|                       |
|-----------------------|
| for i:=0 to n-1 do    |
| if (i mod 2=1) then   |
| if(a[i] mod 2=0) then |
| write(a[i], ' ');     |

  - a. 2 8
  - b. 6 2 6 10
  - c. 6 2 6
  - d. 5
7. Care sunt valorile variabilelor întregi **a** și **b** după executarea secvenței alăturate, dacă inițial ele aveau valori diferite?

|                             |
|-----------------------------|
| dacă (a<b) sau (a>b) atunci |
| a ← 1                       |
| b ← a                       |
| ■                           |
| dacă a=b atunci b ← 0       |
| ■                           |

  - a. a=1 și b=1
  - b. a=1 și b=0
  - c. a=0 și b=0
  - d. a=0 și b=1

8. Fie declarațiile alăturate. Dacă variabila  $x$  reține informații despre 30 de elevi, precizați care este varianta corectă ce afișează numele și media elevului al 11-lea?
- a. `writeln(x[11].nume, ' ', x[11].media);`  
b. `writeln(x.nume, ' ', x.media);`  
c. `writeln(x.nume[11], ' ', x.media);`  
d. `writeln(x[11]^nume, ' ', x[11]^media);`
- ```
Type elev=record
    nume:string[30];
    media:real
end;
var x:array[1..30] of elev;
```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- Care este valoarea afișată pentru $a=1789$? (5p.)
- Determinați cea mai mare valoare întreagă, formată din patru cifre pentru variabila a astfel încât rezultatul afișat să fie 15. (3p.)
- Câte valori distincte, numere naturale, cuprinse între 0 și 50, inclusiv, poate să primească variabila a pentru ca algoritmul să afișeze valoarea 0? (2p.)
- Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește a (număr natural)
b ← 0
cât timp a > 0 execută
    dacă a % 2 > 0 atunci
        b ← b * 10 + a % 10
    a ← [a / 10]
scrie b
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Se citește de la tastatură un număr natural n ($0 < n < 100$). Scrieți programul Pascal ce construiește fișierul `prime.out` cu primele n numere prime, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: Pentru $n=8$, fișierul `prime.out` conține: 2 3 5 7 11 13 17 19 (10p.)
- Se consideră următorul șir de numere naturale: 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, Primul element este 1 și se află pe poziția 1 în șir. Un număr x apare de x ori în șir pe poziții consecutive și elementele șirului sunt în ordine crescătoare.
Pentru o valoare naturală n ($0 < n < 10000$) citită de la tastatură se cere să se precizeze care este termenul cu numărul de ordine n din șirul prezentat.
Exemplu: dacă $n=7$ atunci al șaptelea număr din șir este 4.
Alegeți un algoritm eficient de rezolvare.
a) Explicați în limbaj natural metoda utilizată, justificând eficiența ei (4-6 rânduri). (2p.)
b) Scrieți programul Pascal ce rezolvă problema enunțată, utilizând metoda descrisă la punctul anterior. (8p.)
- Se citesc de la tastatură două numere naturale n și k ($0 < n < 10000000000$; $0 < k < 10$). Scrieți programul Pascal ce afișează numărul obținut prin eliminarea primelor k cifre ale numărului n . Dacă numărul de cifre ce trebuie eliminate este mai mare sau egal cu numărul de cifre ale lui n atunci se va afișa mesajul "NUMAR VID".
Exemplu: Pentru $n=1572$ și $k=2$ programul afișează 72. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 45

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie expresia: $(x+y^2)^2+z(x+y)$. Care este varianta corectă ce reprezintă transcrierea acestei expresii în cadrul unui program C/C++?
 - a. `pow(x+y*y,2)+z(x+y)`
 - b. `sqrt(x+sqrt(y))+z*(x+y)`
 - c. `pow(x+pow(y,2),2)+z*(x+y)`
 - d. `pow(x+pow(y))+z*(x+y)`
2. Care dintre următoarele expresii are valoarea strict negativă?
 - a. `strlen("casa")`
 - b. `strcmp("casa","acasa")`
 - c. `strcmp("acasa","casa")`
 - d. `strlen("casa")-strlen("CASA")`
3. Se consideră subprogramul **f** având definiția alăturată. Care este valoarea returnată de subprogramul **f** după apelul: **f(10,2)**?

<pre>int f(int x, int y) { if (x*y<=0) return 0; else return 1 + f(x-y,y); }</pre>	<pre>int f(int x, int y) { if (x*y<=0) return 0; else return 1 + f(x-y,y); }</pre>
---	---

 - a. 3
 - b. 5
 - c. 1
 - d. 4
4. Graful neorientat **G** cu **n** vârfuri și **m** muchii are vârfurile etichetate cu $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Care dintre următoarele afirmații este corectă, dacă s-a notat cu $d(x_i)$ gradul vârfului x_i ?
 - a. $d(x_1)+d(x_2)+d(x_3)+\dots+d(x_n)=m-n$
 - b. $d(x_1)+d(x_2)+d(x_3)+\dots+d(x_n)=m-1$
 - c. $d(x_1)+d(x_2)+d(x_3)+\dots+d(x_n)>n*(n-1)$
 - d. $d(x_1)+d(x_2)+d(x_3)+\dots+d(x_n)$ este un număr par
5. Fie o listă liniară simplu înlănțuită ale cărei noduri rețin în câmpul **urm** adresa nodului următor sau **NULL** dacă nu există un element următor în listă. Lista are cel puțin două elemente. Știind că variabila **p** indică către primul nod din listă iar variabila **u** indică către al doilea nod, care este secvența corectă prin care se inserează între cele două noduri **p** și **u** un nod indicat prin variabila **q**?
 - a. `q->urm=u; u->urm=p;`
 - b. `q->urm=p; u->urm=q;`
 - c. `q->urm=u; p->urm=q;`
 - d. `u->urm=p; p->urm=q;`
6. Fie graful orientat **G** cu 5 noduri, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Precizați lungimea celui mai mare drum elementar din graful **G**?

<pre>0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0</pre>	<pre>0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0</pre>
--	--

 - a. 5
 - b. 3
 - c. 2
 - d. 4
7. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele de câte trei cifre astfel încât fiecare număr generat are cifrele distincte și suma lor este un număr par. Precizați care dintre următoarele numere reprezintă o soluție a algoritmului?
 - a. 235
 - b. 986
 - c. 281
 - d. 455

8. Precizați care este valoarea afișată de algoritmul pseudocod alăturat?

```

y ← 0
x ← 0
    pentru i ← -1, 3 execută
        x ← y + i
        y ← x
    ■
scrie x

```

- a. 6 b. 3 c. 0 d. 5

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Care este valoarea afișată pentru $n=20$? (4p.)
2. Determinați cea mai mică valoare naturală a variabilei n astfel încât rezultatul afișat să fie 34. (4p.)
3. Pentru câte valori naturale distincte ale variabilei n , algoritmul afișează 13? (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n (număr natural)
i ← 0
j ← 1
    cât timp j ≤ n execută
        k ← i
        i ← j
        j ← i + k
    ■
scrie j

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Fișierul **numere.in** conține pe prima linie un număr natural n ($n < 100$) iar pe a doua linie n numere mai mici decât 1000 separate printr-un spațiu.
Scrieți programul C/C++ ce determină câte elemente situate pe a doua linie din fișier sunt egale cu partea întreagă a mediei lor aritmetice.
Exemplu:
Dacă fișierul **numere.in** conține:
5
2 3 4 3 5
se va afișa 2 (media aritmetica este 3.4 si exista 2 numere egale cu 3) (10p.)
2. a) Scrieți definiția completă a subprogramului **prim** care primește prin unicul sau parametru x un număr natural ($x < 1000$), și returnează cel mai mic număr prim mai mare sau egal cu x .
Exemplu: pentru $x=25$ subprogramul returnează 29. (3p.)
b) Scrieți programul C/C++ ce afișează primele n ($n < 100$) numere naturale prime, utilizând subprogramul **prim**. (7p.)
Exemplu: Dacă $n=5$ programul va afișa: 2 3 5 7 11.
3. Se citesc de la tastatură n ($n < 100$) numere naturale mai mici decât 10000. Scrieți programul C/C++ ce afișează în ordine crescătoare toate numerele ce încep și se termină cu aceeași cifră. Numerele se afișează separate prin câte un spațiu.
Exemplu: Dacă $n=6$, iar numerele citite sunt: 21 3123 7 454 45 10 atunci programul va afișa: 7 454 3123. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 46

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie graful orientat G cu $n=5$ noduri, dat prin următoarele liste de adiacență:
 1: (2, 3), 2: (3, 4), 3: (4, 5), 4: (1, 2), 5: (4).
 Care dintre următoarele propoziții este falsă?
 - a. există cel puțin un nod în graful G care are gradul intern egal cu cel extern
 - b. există cel puțin un drum între oricare două noduri ale grafului G
 - c. graful G nu are circuite
 - d. graful G are 9 arce
2. Fie a , b și c oricare trei numere naturale nenule. Știind că a este divizor al lui b , iar c nu este multiplu al lui a , care dintre următoarele expresii are valoare 1?
 - a. $!(b \% a) \ || \ !(c \% a)$
 - b. $(b \% a) \ || \ !(c \% a)$
 - c. $!(a \% b) \ \&\& \ (a \% c)$
 - d. $(b \% a) \ \&\& \ !(c \% a)$
3. Un arbore cu rădăcină are nodurile numerotate de la 1 la 5. Care dintre următorii vectori nu poate fi vector de tați?
 - a. 2 0 1 1 2
 - b. 4 1 1 0 2
 - c. 3 4 0 2 3
 - d. 3 1 0 1 2
4. Fie n un număr natural format din 6 cifre. Pentru a memora în variabila a cifra miilor numărului n , se folosește atribuirea :
 - a. $a=n/1000\%10$
 - b. $a=n/100/10$
 - c. $a=n\%1000\%100$
 - d. $a=n/1000\%100$
5. Pentru subprogramul alăturat, apelul `func(4)` are ca rezultat:


```
int func(int x) {
    if(x<=0) return -1;
    else return 1/func(x-1)-2*func(x-2);
}
```

 - a. -1
 - b. -5
 - c. -6
 - d. 0
6. Se consideră graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată.
 Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0

 - a. nodurile 1, 2, 4 se află în aceeași componentă conexă
 - b. graful conține 3 componente conexe și cel puțin un nod izolat
 - c. graful conține 2 componente conexe și nu are cicluri
 - d. graful conține 3 componente conexe și nu are cicluri
7. Se generează prin metoda **backtracking** mulțimi distincte cu elemente numere naturale nenule și cu proprietatea că suma elementelor fiecărei mulțimi este egală cu 7 astfel:
 {1, 2, 4}, {1, 6}, {2, 5}, {3, 4}, {7}. Folosind aceeași metodă pentru a genera mulțimi distincte cu elemente numere naturale nenule și cu proprietatea că suma elementelor fiecărei mulțimi este egală cu 9, stabiliți în ce ordine sunt generate următoarele mulțimi:
 a) {2, 3, 4}; b) {3, 6}; c) {2, 7}; d) {1, 8}.
 - a. d a b c
 - b. d a c b
 - c. a c b d
 - d. a b c d
8. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită, cu cel puțin două noduri. Fiecare nod reține în câmpul `info` o valoare numerică iar în câmpul `adr` adresa următorului nod din listă. Dacă `p` este adresa unui nod din listă atunci `p` și `p->adr` conțin aceeași informație în câmpul `info` dacă și numai dacă:
 - a. `p->adr == p`
 - b. `p == p->info`
 - c. `p->info == p->adr->info`
 - d. `p.info == p->adr.info`

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Care este valoarea afișată pentru $n=50324$? (4p.)
2. Pentru $n = \overline{31a2b}$, unde a este cifra sutelor iar b este cifra unităților, câte perechi ordonate (a, b) de cifre există pentru ca valoarea afișată să fie 1. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Să se scrie un program pseudocod echivalent cu cel dat folosindu-se un alt tip de structură repetitivă. (5p.)

```

citește n (nr. natural)
s1 ← 0
s2 ← 0
nr ← 0
cât timp n ≠ 0 execută
    dacă n % 2 = 0 atunci
        s1 ← s1 + n % 10
    altfel
        s2 ← s2 + n % 10
    n ← [n/10]
dacă s1 = s2 atunci
    nr ← 1
scrie nr

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Din fișierul **bac.in** se citește de pe prima linie un număr natural n ($0 < n < 5000$), iar de pe linia a doua se citesc n numere naturale, fiecare având cel mult patru cifre. În fișier numerele sunt separate prin câte un spațiu.
 - a) Se cere să se aleagă un algoritm eficient pentru determinarea valorilor distincte și să se descrie în 3-4 rânduri algoritmul justificându-se eficiența sa; (4p.)
 - b) Scrieți programul C sau C++ ce realizează prelucrarea descrisă la punctul a. Valorile distincte determinate se scriu, cu spațiu între ele, în fișierul **bac.out**. (6p.)
2. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C sau C++:
 - a) Scrieți definiția completă a unui subprogram recursiv **sub**, care primește prin intermediul parametrului n un număr natural cu cel mult 8 cifre și returnează prin intermediul celui de-al doilea parametru **max**, cea mai mare cifră din scrierea lui n ; (4p.)
 - b) Scrieți un program care citește de la tastatură un număr natural nr cu cel mult 8 cifre și care, folosind subprogramul **sub**, afișează pe ecran cea mai mare cifră a numărului nr și de câte ori apare aceasta în scrierea sa. (6p.)

Exemplu, pentru $nr=26361$, se afișează: 6 2.
3. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 100 de caractere, format doar din literele mici ale alfabetului englez și caractere spațiu. Programul afișează pe ecran șirul codificat astfel:
 - după fiecare vocală se adaugă consoana imediat următoare (după a se inserează b, după i se inserează j ș.a.m.d.),
 - la sfârșitul șirului se adaugă grupul de litere **stop**.

Exemplu: dacă șirul inițial este „azi este proba de informatica”, după codificare se afișează: „abzij efstef propbab def i jnfoprmbatijcabstop” (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

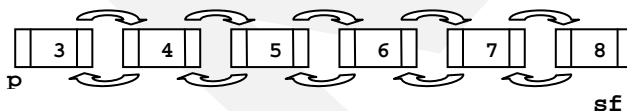
Varianta 47

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Știind că variabilele **a** și **d** sunt de tip **int**, iar variabilele **b** și **c** sunt de tip **float**, care dintre următoarele instrucțiuni de atribuire nu este corectă:
 - a. **a=sqrt(a*a);** b. **c=2*b*a%2;** c. **d=(b<c);** d. **b=b-c;**
2. Câte cicluri elementare care diferă prin cel puțin o muchie se formează prin adăugarea unei singure muchii la un arbore (ciclul este elementar dacă este format numai din noduri distincte, excepție făcând primul și ultimul)?
 - a. 2 b. 0 c. 1 d. 3
3. Se generează toate șirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 4, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 4 și cu diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, obținându-se soluțiile: (1,2,3,4), (1,2,4), (1,3,4), (2,3,4), (2,4). Folosind aceeași metodă, generăm toate șirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 5, care dintre afirmațiile următoare este adevărată:
 - a. imediat după soluția (1,3,5) se generează soluția (2,3,4,5)
 - b. imediat după soluția (2,3,5) se generează (2,5)
 - c. penultima soluție generată este (2,4,5)
 - d. în total sunt generate 5 soluții
4. Care dintre următoarele variabile nu-și modifică valoarea în urma executării secvenței de instrucțiuni: **c=2*a+b; a=a+b; a=c-a; b=c-2*a;** indiferent de valorile lor inițiale? (**a,b,c** sunt variabile de tip întreg).
 - a. doar **c** b. doar **a** și **b** c. toate d. niciuna
5. Se consideră lista dublu înălțuită din desenul următor :



Fiecare element reține în câmpul **inf** un număr natural, în câmpurile **st** și **dr** reține adresa nodului precedent și respectiv adresa nodului următor din listă. Variabilele globale **p** și **sf** rețin adresele primului și respectiv ultimului element din listă. O variabilă ce reține adresa unui element este de tip **nod**. Care va fi conținutul listei la o parcurgere de la stânga la dreapta după apelul subprogramului **sub()**?

- a. 3 5 6 7 8 b. 4 5 6 7 8 c. 3 4 5 d. 3 4 6 7 8
6. Se consideră graful orientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată.

<ol style="list-style-type: none"> a. graful conține un circuit b. există noduri cu gradul intern egal cu gradul extern c. graful conține un singur vârf cu gradul intern 0 d. graful nu conține niciun drum elementar (un drum se numește elementar dacă vârfurile din componența sa sunt distincte) 	<pre> 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 </pre>
---	--
 7. Numărul de interschimbări care se efectuează în cazul sortării crescătoare a șirului de numere: **10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0** prin metoda bulelor este:
 - a. 121 b. 11 c. 10 d. 55

8. Fie vectorul v cu indicii de la 0 la 7, vector ce reține, în ordine, următoarele valori întregi:
88, 777, 789, 976, 998, 7856, 7887, 8979
Care este apelul corect al subprogramului alăturat astfel încât valoarea returnată să fie 5?

- a. `printf("%d",f(5,v,9))` | `cout<<f(5,v,9)`
b. `printf("%d",f(5,v,0))` | `cout<<f(5,v,0)`
c. `printf("%d",f(4,v,9))` | `cout<<f(4,v,9)`
d. `printf("%d",f(3,v,9))` | `cout<<f(3,v,9)`

```
int f(int poz,int v[],int c)
{
    if(poz<0) return c;
    else { int nr=v[poz];
          while(nr) {
              if(nr%10<c)
                  c=nr%10;
              nr=nr/10; }
    return f(poz-1,v,c); }
}
```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Ce se afișează dacă se citește 17358? (3p.)
2. Scrieți câte numere naturale de trei cifre pot fi introduse pentru variabila n astfel încât rezultatul afișat să fie 2? (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test final. (7p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (7p.)

```
citește n {nr. natural}

max ← 0
cât timp n≠0 execută
    n ← [n/10]
    dacă max<n%10 atunci
        max ← n%10
scrie max
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 10$) și elementele (numere naturale mai mici decât 100) ale unui tablou bidimensional cu n linii și n coloane; programul va determina și va afișa pe ecran câte numere pare sunt situate pe „rama” tabloului. Rama unei matrice este formată din prima linie, prima coloană, ultima linie și ultima coloană a acesteia.

Exemplu: pentru $n=4$ și tabloul:

```
1  2  3  4
5  6  7  8
9 10 11 12
13 14 15 16
```

se va afișa: 6

(10p.)

2. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C sau C++:
 - a) Scrieți definiția completă a unui subprogram recursiv `sub` care returnează 1 dacă un număr natural mai mic decât 30000, dat prin intermediul parametrului `nr`, este prim și returnează 0 în caz contrar. (4p.)
 - b) Scrieți un program care citește din fișierul `bac.txt` un număr natural n ($n < 1000$) și un șir de n numere naturale mai mici decât 30000, separate prin caracterul spațiu; programul determină și afișează pe ecran secvența de lungime maximă de termeni ai șirului, aflați pe poziții consecutive și care sunt numere prime, separați prin câte un caracter spațiu, folosind apeluri ale subprogramului de la punctul a.

Exemplu: Dacă fișierul `bac.txt` conține valorile: 8 4 7 3 6 11 17 101 45 se afișează 11 17 101 (6p.)

3. Se citește de la tastatură un text format din cuvinte separate între ele prin câte un spațiu. Fiecare cuvânt are cel mult 40 de caractere, doar litere mici ale alfabetului englez. Textul are cel mult 200 de caractere. Scrieți programul C sau C++ care afișează pe ecran, pe linii separate, doar cuvintele din textul citit care conțin cel mult trei vocale. Se consideră vocale: a, e, i, o, u.

Exemplu. Dacă textul este:

pentru examenul de bacalaureat se folosesc tablouri

se afișează pe ecran:

```
pentru
de
se
folosesc
```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 48

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

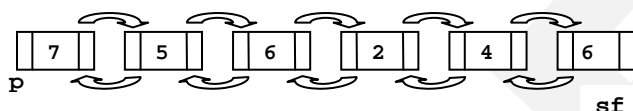
SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. De câte ori se parcurge șirul în cazul sortării descrescătoare a vectorului:
10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 prin metoda bulelor?

a. o dată b. de 9 ori c. de 2 ori d. de 10 ori

2. Se consideră lista dublu înălțuită din desenul următor:



Fiecare element reține în câmpul **inf** un număr natural, în câmpurile **st** și **dr** reține adresa nodului precedent și respectiv adresa nodului următor din listă. Variabilele globale **p** și **sf** rețin adresele primului și respectiv ultimului element din listă. O variabilă ce reține adresa unui element este de tip **nod**. Care va fi conținutul listei la o parcurgere de la stânga la dreapta după apelul subprogramului **sub()**?

a. 7 5 6 2 4 6 b. 7 5 6 2 6 c. 7 5 6 4 6 d. 7 5 6 2 4

3. Valoarea memorată în variabila reală **x** aparține intervalului închis **[a,b]** cu **a<b**. Care dintre următoarele expresii logice are valoarea 1?

a. **!((x<a) || (x>b))** b. **(a<x) && (b>x)**
 c. **!((x<=a) || (x>=b))** d. **(x<=a) && (x>=b)**

4. Fie vectorul **v** cu indicii de la 0 la 7, vector ce reține, în ordine, următoarele valori întregi: 100, 200, 243, 132, 413, 352, 222, 341. Care este apelul corect al subprogramului alăturat astfel încât valoarea returnată să fie 5?

a. **printf("%d",f(4,v,4))** | **cout<<f(4,v,4)**
 b. **printf("%d",f(7,v,0))** | **cout<<f(7,v,0)**
 c. **printf("%d",f(7,v,6))** | **cout<<f(7,v,6)**
 d. **printf("%d",f(4,v,0))** | **cout<<f(4,v,0)**

5. Se consideră graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:

a. graful este conex
 c. graful nu prezintă ciclu

b. prin adăugarea unei muchii graful devine conex
 d. prin eliminarea oricărei muchii graful nu prezintă ciclu

```
void sub()
{
    nod*man=sf;
    while(man->inf>=sf->inf)
        man=man->st;
    nod*q=man;
    man->st->dr=q->dr;
    q->dr->st=man->st;
    delete q;
}
```

```
int f(int poz,int v[],int c)
{
    if(poz<0) return c;
    else {
        int nr=v[poz];
        while(nr) {
            if(nr%10>c) c=nr%10;
            nr=nr/10;
        }
        return f(poz-1,v,c);
    }
}
```

```
0 1 1 0 0
1 0 1 0 0
1 1 0 0 0
0 0 0 0 1
0 0 0 1 0
```

6. Se generează toate șirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 4, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 4 și cu diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, obținându-se soluțiile: (1, 2, 3, 4), (1, 2, 4), (1, 3, 4), (2, 3, 4), (2, 4). Folosind aceeași metodă, generăm toate șirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 6, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 6 și diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, care dintre afirmațiile următoare este adevărată?
- imediat după soluția (1, 3, 4, 5, 6) se generează soluția (2, 3, 4, 5, 6);
 - penultima soluție generată este (2, 3, 5, 6);
 - imediat după soluția (1, 2, 4, 6) se generează soluția (1, 3, 4, 6);
 - în total sunt generate 13 soluții;
7. Un arbore cu rădăcină are nodurile numerotate de la 1 la 5. Care dintre următorii vectori poate fi vector de tați?
- 4 4 1 0 1
 - 4 4 1 2 1
 - 2 3 0 4 3
 - 1 2 0 3 4
8. Care dintre următoarele variabile nu-și modifică valoarea în urma executării secvenței de instrucțiuni: $c = a - b$; $a = b + c$; $b = a - c$; indiferent de valorile lor inițiale? (a, b, c sunt variabile de tip întreg).
- c
 - niciuna
 - doar a și b
 - toate

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- Ce valori vor fi afișate pentru următoarele numere citite de la tastatură:
5, 12345, 2007, 31005, 124, 9356 (3p.)
- Scrieți un set de date de intrare, distincte, astfel încât să se afișeze de trei ori numărul 71. (3p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
- Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu număr cunoscut de pași în loc de o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

```

citește n (nr. natural)
i ← 1
cât timp i ≤ n execută
    citește x (nr. natural)
    nr ← 0
    cât timp x > 0 execută
        nr ← nr * 10 + x % 10
        x ← [x / 1000]
    scrie nr
    i ← i + 1

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($0 < n \leq 25$) și un șir de n numere naturale cu cel mult patru cifre fiecare; programul va determina și va afișa pe ecran numărul maxim de factori primi distincți care pot să apară în descompunerea în factori primi a unui număr din șir. Exemplu: pentru $n=6$ și numerele 18 90 450 24 20 75 se afișează 3 deoarece $90=2 \cdot 3^2 \cdot 5$ și $450=2 \cdot 5^2 \cdot 3^2$, fiecare conținând trei factori primi, iar celelalte numere citite au câte doi factori primi distincți. (10p.)
- Un număr se numește palindrom dacă citit de la stânga la dreapta sau de la dreapta la stânga este același. De exemplu, 252 este palindrom, dar 253 nu este palindrom. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C/C++:
 - Scrieți definiția completă a unui subprogram `pal` care returnează 1 dacă un număr natural mai mic decât 30000, primit prin intermediul parametrului `nr`, este palindrom sau returnează 0 în caz contrar. (3p.)
 - Scrieți un program care citește din fișierul `bac.txt` un număr natural n ($n < 1000$) și un șir de n numere naturale mai mici decât 30000, separate prin caracterul spațiu; programul determină și afișează pe ecran secvența de lungime maximă de termeni ai șirului, aflați pe poziții consecutive și care sunt numere palindrom, separați prin câte un caracter spațiu, folosind apeluri ale subprogramului de la punctul a. Exemplu: Dacă fișierul `bac.txt` conține numerele: 8, 14, 171, 33, 6, 161, 1771, 12921, 45 se afișează 161 1771 12921 (7p.)
- Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt de cel mult 15 litere mici ale alfabetului englez și care afișează pe ecran, pe linii distincte, cuvintele obținute prin ștergerea succesivă a vocalelor din cuvântul citit, de la stânga la dreapta, ca în exemplu de mai jos: Exemplu: Dacă se citește cuvântul `examen` se afișează:


```

xamen
xmen
xmn
      
```

 (10p.)

21EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 49

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

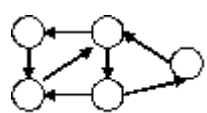
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Știind că variabilele **a** și **b** de tip **int** memorează două numere naturale pare, care dintre următoarele expresii are valoarea 1?
 - a. **a%2 && b%2**
 - b. **!(!(a%2) || !(b%2))**
 - c. **!(a%2 || b%2)**
 - d. **(a+b)%2**
2. Fie subprogramul cu definiția alăturată. Care dintre următoarele instrucțiuni determină afișarea valorii -7?

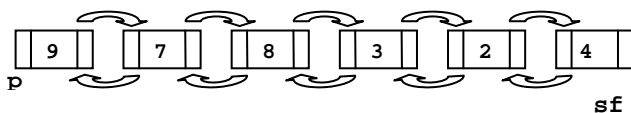

```
int f (int n)
{
    if(n<=0) return -1;
    else
        return f(n-1)-2*f(n-2)+3*f(n-3);
}
```

 - a. **printf("%d",f(3))** | **cout<<f(3)**
 - b. **printf("%d",f(6))** | **cout<<f(6)**
 - c. **printf("%d",f(5))** | **cout<<f(5)**
 - d. **printf("%d",f(4))** | **cout<<f(4)**
3. Graful neorientat este dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:

0	1	1	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0

 - a. nodurile 2, 3, 4 formează un ciclu hamiltonian
 - b. nodul 5 are gradul 0
 - c. nodul 1 este legat printr-un lanț de nodul 4
 - d. nodurile 4 și 5 aparțin aceleiași componente conexe
4. Care este numărul minim de arce ce trebuie eliminate astfel încât graful din desenul alăturat să nu conțină niciun circuit?
 
 - a. 1
 - b. 3
 - c. 0
 - d. 2
5. Se generează toate șirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 4, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 4 și cu diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, obținându-se soluțiile: (1, 2, 3, 4), (1, 2, 4), (1, 3, 4), (2, 3, 4), (2, 4). Folosind aceeași metodă, generăm toate șirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 6, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 6 și diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, care dintre afirmațiile următoare este adevărată:
 - a. (1, 3, 5, 6) nu este soluție
 - b. a șasea soluție generată este (1, 3, 4, 5, 6)
 - c. ultima soluție generată este o mulțime cu 4 elemente
 - d. în total sunt generate cel mult 10 soluții
6. Fie graful orientat **G** cu **n=6** noduri dat prin listele de adiacență: 1: (2,3,4), 2: (3, 5), 3: (2, 4), 4: (5), 5: (6), 6: (4). Care este lungimea celui mai scurt drum de la nodul 1 la nodul 6?
 - a. 2
 - b. 3
 - c. 1
 - d. 4

7. Se consideră lista dublu înălțuită din desenul următor:



Fiecare element reține în câmpul **inf** un număr natural, iar în câmpurile **st** și **dr** reține adresa nodului precedent și respectiv adresa nodului următor din listă. Variabilele globale **p** și **sf** rețin adresele primului și respectiv ultimului element din listă. O variabilă ce reține adresa unui element este de tip **nod**. Care va fi conținutul listei la o parcurgere de la stânga la dreapta după apelul subprogramului **sub()**?

- a. 9 7 3 2 4 b. 9 7 8 2 4 c. 9 7 8 3 2 4 d. 9 8 3 2 4
8. Indicii elementelor situate pe diagonala principală a unei matrice pătratice au următoarea proprietate:
- a. diferența lor este constantă b. suma lor este constantă
- c. sunt diferiți d. au parități diferite

```
void sub()
{
    nod*man=sf;
    while(man->inf<=sf->inf)
        man=man->st;
    nod*q=man;
    man->st->dr=q->dr;
    q->dr->st=man->st;
    delete q;
}
```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- Ce se afișează dacă se citește de la tastatură numărul $n=29357$? (5p.)
- Scrieți o valoare de 5 cifre pentru n astfel încât rezultatul afișat să fie 123. (2p.)
- Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să conțină alt tip de structuri repetitive. (5p.)
- Scrieți un program C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```
citește n (nr natural)

x ← 0
repetă
    x ← x*10+n%10
    n ← [n/10]
până când n=0
repetă
    n ← n*10+x%10
    x ← [x/100]
până când x=0
scrie n
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($1 < n < 30000$) și care determină și afișează pe ecran suma exponenților factorilor primi care apar în descompunerea lui. Exemplu: pentru $n=24$, se afișează 4. ($24=2^3 \cdot 3^1$, suma exponenților este $3+1=4$). (10p.)
- Un număr natural nenul se numește **echilibrat** dacă numărul cifrelor pare din scrierea lui este egal cu numărul cifrelor impare. De exemplu numerele 1234 și 1212 sunt echilibrate, iar numărul 123 nu este echilibrat. Realizați următoarele cerințe utilizând limbajul C/C++:
 - Scrieți definiția completă a unui subprogram **sub** care primește prin intermediul parametrului n un număr natural cu cel mult 8 cifre și care returnează valoarea 1 dacă numărul n este echilibrat și returnează 0 în caz contrar. De exemplu **sub(1234)** returnează 1, iar **sub(123)** returnează 0. (3p.)
 - Scrieți un program care citește din fișierul text **bac.txt** un număr natural n ($n < 1000$) și un șir de n numere naturale mai mici decât 30000; programul determină și afișează pe ecran secvența de lungime maximă de termeni ai șirului, aflați pe poziții consecutive și care sunt numere echilibrate, separați prin câte un caracter spațiu, folosind apeluri ale subprogramului de la punctul a. Exemplu: Dacă fișierul **bac.txt** conține numerele: 8, 124, 1724, 34, 6, 1681, 1241, 1221, 445 se afișează 1681 1241 1221. (7p.)
- Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt de cel mult 15 litere mici ale alfabetului englez și care scrie pe ecran, pe linii distincte, cuvintele obținute prin ștergerea succesivă a vocalelor în ordinea alfabetică a lor (a, e, i, o, u). La fiecare pas se vor șterge toate aparițiile din cuvânt ale unei vocale (ca în exemplu). Exemplu: Dacă se citește cuvântul **bacalaureat** se afișează:


```
bcluret (s-au șters toate cele patru apariții ale vocalei a)
bclurt  (s-a șters unica apariție a vocalei e)
bclrt   (s-a șters unica apariție a vocalei u)
```

 (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 50

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

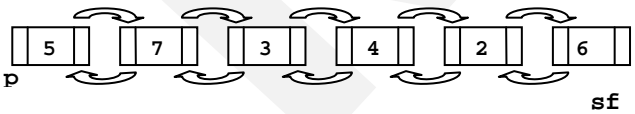
1. Fie subprogramul cu definiția alăturată. Care dintre următoarele instrucțiuni determină afișarea valorii -9?


```
int f (int n)
{
    if(n<=0) return -1;
    else
        return f(n-1)-2*f(n-2)+3*f(n-3);
}
```

 - a. `printf("%d",f(4))` | `cout<<f(4)`
 - b. `printf("%d",f(6))` | `cout<<f(6)`
 - c. `printf("%d",f(5))` | `cout<<f(5)`
 - d. `printf("%d",f(7))` | `cout<<f(7)`
2. Știind că variabilele **a** și **d** sunt de tip **int**, iar variabilele **b** și **c** sunt de tip **float**, care dintre următoarele instrucțiuni de atribuire **nu** este corectă:
 - a. `b=b-2*c;`
 - b. `d=(b>=c);`
 - c. `c=2+b%2*a;`
 - d. `b=sqrt(a*a);`
3. Un graf neorientat cu **n** vârfuri care are proprietatea că oricare două noduri diferite sunt adiacente are un număr de muchii egal cu:
 - a. $n*(n-1)/2$
 - b. $n*n/2$
 - c. $n*(n+1)/2$
 - d. $n*n$
4. Fie graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Numărul de muchii ce trebuie eliminate pentru ca graful să devină arbore este:

0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0

 - a. 2
 - b. nu se poate obține arbore prin eliminări de muchii
 - c. 0
 - d. 1
5. Se consideră lista dublu înălțuită din desenul următor:



```
void sub()
{
    nod*man=sf->st;
    while(man->inf<sf->inf)
        man=man->st;
    nod*q=man;
    man->st->dr=q->dr;
    q->dr->st=man->st;
    delete q;
}
```

Fiecare element reține în câmpul **inf** un număr natural, în câmpurile **st** și **dr** reține adresa nodului precedent și respectiv adresa nodului următor din listă. Variabilele globale **p** și **sf** rețin adresele primului și respectiv ultimului element din listă. O variabilă ce reține adresa unui element este de tip **nod**. Care va fi conținutul listei la o parcurgere de la stânga la dreapta după apelul subprogramului **sub()**?

 - a. 5 3 4 2 6
 - b. 5 7 4 2 6
 - c. 7 3 4 2 6
 - d. 5 7 3 4 2 6
6. Știind că variabilele **a** și **b** de tip **int** memorează două numere naturale impare, care dintre următoarele expresii are valoarea 1?
 - a. `!(a%2) || !(b%2)`
 - b. `!(a%2 || b%2)`
 - c. `!(a%2) && !(b%2)`
 - d. `!(!(a%2) || !(b%2))`
7. Se generează în ordine crescătoare numerele de câte șase cifre care conțin: cifra 1 o singură dată, cifra 2 de două ori și cifra 3 de trei ori. Se obțin, în această ordine, numerele: 122333, 123233, 123323, ..., 333221. Care dintre următoarele propoziții este adevărată?
 - a. imediat după numărul 332312 se generează 332321
 - b. sunt 8 numere generate prin această metodă care au prima cifră 1 și ultima cifră 2
 - c. sunt 6 numere generate prin această metodă care au prima cifră 1 și a doua cifră 2
 - d. penultimul număr astfel generat este 333122

8. Care este numărul de circuite elementare distincte în graful din figura din dreapta?
(Două circuite elementare sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un arc.)
- a. 4 b. 3 c. 0 d. 2



SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y .

1. Ce valoare va fi afișată dacă se citesc următoarele valori: 5, 372, 477, 21, 27, 517? (5p.)
2. Pentru $n=5$, scrieți cele 5 valori care se introduc, pe rând, pentru variabila x astfel încât rezultatul afișat să fie 4. (2p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să conțină un alt tip de structură repetitivă în loc de structura repetitivă cu număr cunoscut de pași. (5p.)

```

citește n (nr. natural)
nr ← 0; m ← 0
pentru i ← 1, n execută
    citește x (nr. natural)
    cif ← x % 10
    dacă cif > m atunci
        m ← cif
        nr ← 1
    altfel
        dacă cif = m atunci
            nr ← nr + 1
scrie nr

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($1 < n < 30000$) și care determină și afișează pe ecran numărul divizorilor primi ai lui n .
Exemplu: pentru $n=24$ se afișează 2 (deoarece are doi divizori primi: 2 și 3), iar pentru numărul 60 se afișează 3 (deoarece are trei divizori primi: 2, 3 și 5). (10p.)
2. Un număr natural nr se numește deosebit dacă există un număr natural n astfel încât nr să fie egal cu suma dintre n și suma cifrelor lui n .
Exemplu: 25 este număr deosebit pentru că există numărul 17 astfel încât $25 = 17 + (1 + 7)$.
a) Scrieți, folosind limbajul C/C++, definiția completă a unui subprogram `deos` care returnează 1 dacă un număr natural mai mic decât 1000, primit prin intermediul parametrului `nr`, este deosebit și returnează 0 în caz contrar. (6p.)
b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale a și b ($a < b$), cu cel mult trei cifre fiecare și care determină și afișează pe ecran toate numerele deosebite din intervalul închis $[a, b]$, folosind apeluri ale subprogramului de la punctul a. Numerele determinate se vor afișa pe ecran, separate printr-un spațiu.
Exemplu: pentru $a=2$ și $b=11$ se afișează 2 4 6 8 10 11 (4p.)
3. Scrieți programul C/C++ care citește din fișierul text `bac.txt` un cuvânt de cel mult 15 litere mici ale alfabetului englez și care scrie pe ecran mesajul "corect" dacă în cuvânt vocalele apar în ordine alfabetică (a, e, i, o, u) și niciuna dintre ele nu se repetă, iar în caz contrar scrie pe ecran mesajul "incorect".
De exemplu: dacă din fișierul `bac.txt` se citește cuvântul `tablou`, pe ecran se afișează mesajul "corect", dacă din fișier se citește cuvântul `interval` se scrie mesajul "incorect" pentru că vocalele nu apar în ordine alfabetică, iar dacă din același fișier se citește cuvântul `exemplu` se scrie mesajul "incorect" pentru că vocala `e` apare de două ori. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 51

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră următoarele declarații:


```
int x[5]={0,1,5,3,4};
int y,i;
```

 Ce va afișa secvența alăturată?


```
y=x[1];
for(i=0;i<=4;i++)
    if(y<x[i]) y=x[i];
cout<<y; | printf("%d",y);
```

 a. 0 b. 5 c. 13 d. nedeterminată
2. Considerăm un graf orientat cu n vârfuri și m arce. Ce valoare se obține prin însumarea elementelor matricei de adiacență asociată grafului?
 a. n b. $2 \cdot m$ c. $m/2$ d. m
3. Dacă n este un număr natural ($0 < n < 9$), ce realizează următoarea secvență?


```
p=1;
while(n) p=p*(n--);
```

 a. calculează în variabila p valoarea $n \cdot p$
 b. calculează în variabila p valoarea n^p
 c. calculează în variabila p valoarea lui $n!$
 d. calculează în variabila p valoarea p^n
4. Se consideră următorul subprogram recursiv:


```
void f(int x)
{if(x>0) {
    f(x/10);
    if(x%10%2!=0)
        cout<<x%10; | printf("%d",x%10);
    }
}
```

 Ce se va afișa în urma apelului $f(123)$?
 a. 12 b. 123 c. 13 d. 31
5. Utilizând metoda backtracking, se generează în ordine lexicografică, toate anagramele cuvântului **caiet**. Știind că primele 2 soluții sunt **aceit** și **aceti**, care este cuvântul generat înaintea cuvântului **tiaec**?
 a. **teica** b. **tieac** c. **ticae** d. **tiace**
6. Care este numărul grafurilor parțiale ale unui graf neorientat cu n vârfuri și m muchii?
 a. $n!$ b. 2^n c. $m!$ d. 2^m
7. Se consideră un șir de caractere s de lungime maximă 20, ce conține cel puțin un caracter '**c**'. Care dintre următoarele secvențe afișează poziția primei apariții a lui '**c**' în șirul de caractere s ?
 a. `cout<<strchr(s,'c')-s;` `printf("%d", strchr(s,'c')-s);`
 b. `cout<<strrchr(s,'c');` `printf("%d", strrchr(s,'c'));`
 c. `cout<<strchr(s,'c')-s-1;` `printf("%d", strchr(s,'c')-s-1);`
 d. `cout<<strchr(s,'c');` `printf("%s", strchr(s,'c'));`
8. Care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni afișează toate numerele naturale din intervalul $[1, 20]$ care **nu** sunt divizibile cu 3?
 a.

```
for(i=1;i<=20;i++)
    cout<<i<<' ' | printf("%d ",i);
```

 b.

```
for(i=1;i<=20;i++)
    if(i%3==0)
        cout<<i<<' ' | printf("%d ",i);
```

 c.

```
for(i=1;i<=20;i++)
    if(i%3==1 || i%3==2)
        cout<<i<<' ' | printf("%d ",i);
```

 d.

```
for(i=3;i<=20; i++)
    cout<<i<<' ' | printf("%d ",i);
```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat. S-a notat cu $[x]$ partea întregă a numărului real x .

1. Ce se va afișa pentru $n=20$? (5p.)
2. Pentru câte valori ale lui n se vor afișa exact 6 numere. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod care să fie echivalent cu cel dat, dar în care să se înlocuiască prima structură repetitivă **pentru** cu o structură repetitivă cu test inițial. (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n {număr natural,  $1 < n < 1000$ }
pentru  $i \leftarrow 1, n$  execută
     $v[i] \leftarrow i$ 
    ■
    pentru  $i \leftarrow 2, [\sqrt{n}]$  execută
        dacă  $v[i] < > 0$  atunci
             $j \leftarrow i$ 
            repetă
                 $j \leftarrow j+i; v[j] \leftarrow 0$ 
            până când  $j > n$ 
        ■
    ■
    pentru  $i \leftarrow 2, n$  execută
        dacă  $v[i] < > 0$  atunci
            scrie i
        ■
    ■

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură 2 numere naturale nenule m, n ($2 < m, n < 10$). Să se scrie programul C/C++ care construiește în memorie o matrice A cu m linii și n coloane ce conține primele $m \cdot n$ numere naturale impare. Prima linie a matricei va conține, în ordine strict crescătoare, primele n numere impare, a doua linie va conține, în ordine strict crescătoare, următoarele n numere impare, etc. Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin spații. De exemplu pentru $m=3$ și $n=4$ se va afișa matricea următoare:

```
1  3  5  7
```

```
9 11 13 15
```

```
17 19 21 23
```

(10p.)

2. a) Scrieți definiția unei subprogram **sdiv**, cu doi parametri, subprogram care:
 - primește prin intermediul parametrului n , un număr întreg de maximum 9 cifre;
 - returnează prin intermediul celui de-al doilea parametru k suma tuturor divizorilor lui n .
 De exemplu pentru valoarea 6 a lui n , valoarea lui k va fi 12. (4p.)

b) Scrieți declarațiile de date și programul principal în care se determină în mod eficient primele p perechi distincte de numere prietene folosind apeluri ale subprogramului **sdiv**. Fiecare pereche va fi afișată pe câte un rând, iar elementele unei perechi vor fi separate prin câte un spațiu. Două numere naturale **distincte** a și b sunt numere prietene dacă a este egal cu suma divizorilor lui b mai mici decât b iar b este egal cu suma divizorilor lui a mai mici decât a . Valoarea numărului p se citește de la tastatură ($1 \leq p \leq 8$). De exemplu, pentru $p=3$ se vor afișa:

```
220 284
```

```
1184 1210
```

```
2620 2924
```

(6p.)

3. Se citește de la tastatură un număr natural nenul n care are cel mult 9 cifre. Să se afișeze în fișierul text **Date.out** numărul k , natural, astfel încât produsul $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (k-1) \cdot k$ să aibă o valoare cât mai apropiată de numărul n . De exemplu, dacă se citește numărul $n=25$ fișierul **Date.out** are următorul conținut:

```
4
```

De exemplu dacă se citește numărul $n=119$ fișierul **Date.out** are următorul conținut:

```
5
```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 52

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care este valoarea expresiei $2+n$ după executarea `n=100;`
`secvenței de program alăturate ?` `while (n>=2) n--;`
 - a. 3
 - b. 1
 - c. 4
 - d. 2
2. Se consideră un graf neorientat cu 7 vârfuri astfel încât între oricare două vârfuri distincte există muchie. Câte lanțuri elementare distincte, care au lungimea 3, extremitatea inițială vârful 1 și extremitatea finală vârful 7, există?
 - a. 10
 - b. 42
 - c. 21
 - d. 20
3. Se consideră un graf neorientat cu 10 vârfuri și 37 de muchii. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?
 - a. Graful este complet.
 - b. Suma elementelor matricei de adiacență asociată grafului este egală cu 37.
 - c. Toate vârfurile grafului au gradul 1.
 - d. Graful nu are vârfuri izolate.
4. Se consideră o matrice patratică, **a**, având liniile și coloanele numerotate de la 1 la 4. Care va fi matricea **a** în urma executării secvenței următoare?
`for(i=1;i<=3;i++) for(j=i+1;j<=4;j++){a[i][j]=2;a[j][i]=-2;}`
`for(i=1;i<=4;i++) a[i][i]=1;`
 - a.

1	2	2	2
-2	1	2	2
-2	2	1	2
-2	-2	2	1
 - b.

1	2	2	2
-2	1	2	2
-2	-2	1	2
-2	-2	-2	1
 - c.

1	2	2	2
2	1	2	2
2	2	1	2
2	2	2	1
 - d.

1	-2	-2	-2
2	1	-2	-2
2	2	1	-2
2	2	2	1
5. Fie variabilele **x** și **y** de tipul **unsigned int** ale căror valori se presupun cunoscute. Care dintre următoarele secvențe afișează mesajul "DA" dacă și numai dacă ambele numere sunt pare ?
 - a. `if(x*y%2==0) cout<<"Da"; | printf("DA ");`
 - b. `if(x%2 !=0 || y%2 !=0) cout<< "DA "; | printf("DA ");`
 - c. `if(!(x%2 !=0 || y%2 !=0)) cout<<"DA " ; | printf("DA ");`
 - d. `if(x%2 && y%2) cout<<"DA"; | printf("DA ");`
6. Se consideră un număr natural nenul **n** având exact **k** cifre, cifrele lui fiind distincte două câte două, iar printre cele **k** cifre se găsește și cifra 0. Permutând cifrele lui **n** se obțin alte numere naturale. Câte dintre numerele obținute, inclusiv **n**, au exact **k** cifre?
 - a. $k!-(k-1)!$
 - b. $k!$
 - c. $(k-1)!$
 - d. $(k+1)!$
7. Se consideră următorul subprogram recursiv:

```
void f(int x)
{if(x>8) f(x/8);
 cout<<x%8; | printf("%d",x%8) ;}
```

 Ce se va afișa în urma apelului **f(1234)** ?
 - a. 2300
 - b. 2322
 - c. 123
 - d. 2388
8. Considerând un graf orientat **G** cu 4 vârfuri care are matricea de adiacență alăturată, stabiliți care dintre următoarele propoziții este adevărată:

0	1	1	0
1	0	0	0
0	0	0	1
1	0	0	0

 - a. Toate nodurile au gradul exterior egal cu 2.
 - b. În graf există 6 arce.
 - c. Toate nodurile au grade interioare cu valori egale.
 - d. Toate nodurile au gradul exterior egal cu gradul interior.

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat.

S-au folosit următoarele notații: $x \bmod y$ și $x \div y$ pentru restul, respectiv câtul împărțirii întregi a lui x la y și $|x|$ pentru valoarea absolută a numărului x .

1. Ce se va afișa pentru $x=123476$? (5p.)
2. Câte valori distincte de două cifre se pot introduce pentru variabila x astfel încât, de fiecare dată, să se afișeze mesajul „Da”? (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat, dar în care să se înlocuiască structura repetitivă **pentru** cu o structura repetitivă cu test final. (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește x{număr natural >1}
t←0;sp←0;si←0;
y←x;
repetă
    t←t+1
    x←x div 10
până când x=0
pentru p←t,1,-1 execută
    c←y mod 10 ; y←y div 10
    dacă p mod 2=0 atunci sp←sp+c
    altfel si←si+c
    ■
dacă |si-sp| mod 11=0 atunci
    scrie „DA”
altfel
    scrie „Nu”
    ■

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură 2 numere naturale nenule m, n ($2 < m, n < 10$). Să se scrie programul C/C++ care construiește în memorie o matrice A cu m linii (numerotate de la 1 la m) și n coloane (numerotate de la 1 la n) cu proprietatea că $A[i][j]$ este cel mai mic număr care se poate obține prin concatenarea lui i cu j . Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin spații.
De exemplu pentru $m=3$ și $n=4$ se va afișa matricea următoare:

11	12	13	14
12	22	23	24
13	23	33	34

(10p.)
2. a) Să se scrie definiția completă a subprogramului **factprim** cu 2 parametri, subprogram care:
- primește prin intermediul parametrului n un număr natural nenul de cel mult 9 cifre;
- returnează prin intermediul parametrului k numărul de factori primi distincți ai lui n . (4p.)
Se citește de la tastatură un număr natural n ($1 < n < 1000000$). Se cere să se determine, folosind apeluri ale subprogramului **factprim**, câți dintre divizorii numărului n se pot scrie ca produsul a 2 numere prime distincte. Numărul determinat se va afișa pe ecran.
b) Descrieți în limbaj natural metoda de rezolvare aleasă (5-6 rânduri). (1p.)
c) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei alese la punctul b).
De exemplu pentru $n=30$ se va afișa:
3 (deoarece divizorii lui 30 care se pot scrie ca produsul a 2 numere prime distincte sunt 6, 10, 15)
De exemplu pentru $n=48$ se va afișa:
1 (deoarece divizorul lui 48 care se poate scrie ca produsul a 2 numere prime distincte este 6) (5p.)
3. Se consideră fișierul text **Cuvinte.in** ce conține pe prima linie un număr natural nenul n ($n \leq 100$) iar pe următoarele n linii câte un cuvânt cu maximum 10 litere mici ale alfabetului englez. Să se afișeze pe ecran cuvintele din fișierul dat care sunt palindroame. În cazul în care nu există nici un cuvânt palindrom se va afișa mesajul „NU”. Un cuvânt este palindrom dacă citindu-l de la dreapta la stânga sau de la stânga la dreapta se obține același cuvânt.
De exemplu dacă fișierul **Cuvinte.in** are următorul conținut:

```

3
sas
creion
ion

```

atunci se va afișa pe ecran :

```

sas

```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 53

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră un graf neorientat cu 10 vârfuri cu proprietatea că există muchie de la vârful i la vârful j dacă și numai dacă i și j sunt numere prime (numărul 1 se consideră că nu este prim). Care este numărul muchiilor din acest graf?
 - a. 7
 - b. 6
 - c. 9
 - d. 12
2. Care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate astfel încât graful neorientat cu 6 noduri și cu matricea de adiacență alăturată să fie eulerian?

0	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	0

 - a. 4
 - b. 1
 - c. 0
 - d. 2
3. Se consideră următorul subprogram recursiv:


```
void p(int i,int n)
{int j;
  if(i<=n)
  {p(i+1,n);
   for(j=1;j<=i;j++)
     cout<<j; | printf("%d",j);
   cout<<endl; | printf("\n");
  }
}
```

 Ce se va afișa în urma apelului $p(1,3)$?
 - a. 123
23
3
 - b. 123
12
1
 - c. 321
32
3
 - d. 1
12
123
4. Câte numere de 10 cifre pot fi obținute utilizând numai cifrele 0 și 9?
 - a. 2^{10}
 - b. 2^9
 - c. 9
 - d. 10
5. Care este numărul grafurilor orientate cu n noduri cu proprietatea că pentru orice pereche de noduri distincte i și j există cel puțin un arc între i și j .
 - a. 3^n
 - b. $n!$
 - c. 2^n
 - d. $3^{n*(n-1)/2}$
6. Valoarea expresiei următoare $(x > -2) \&\& (! (x > 2)) \mid (x \geq 5) \&\& (x < 10)$ este diferită de 0 dacă și numai dacă x aparține intervalului:
 - a. $(-2, 2] \cup [5, 10)$
 - b. $[-2, 2] \cup [5, 10)$
 - c. $(2, 5]$
 - d. $(-2, 10)$
7. Se consideră următoarele declarații:


```
int x=3,i=0;
```

 Ce va afișa secvența alăturată?


```
while(x-1){x--;i++;}
cout<<i; | printf("%d",i);
```

 - a. 1
 - b. 0
 - c. 2
 - d. 4
8. Considerăm următoarea declarație:


```
struct produs{char denumire[10];int pret;} p;
```

 Cum se poate accesa prima literă a denumirii unui produs ale cărui caracteristici sunt memorate în variabila p ?
 - a. $p.denumire[1]$
 - b. $p->denumire$
 - c. $p.denumire[0]$
 - d. $p->denumire[1]$

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat.

S-au folosit următoarele notații: **mod** pentru restul împărțirii întregi iar **div** pentru câtul împărțirii întregi.

1. Ce se va afișa pentru $x=1232189$? (5p.)
2. Dați o valoare pentru numărul x astfel încât algoritmul să nu afișeze nimic. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod care să fie echivalent cu cel dat, dar în care să se înlocuiască structura repetitivă **pentru** cu o structură repetitivă cu test inițial. (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește x {x nr.natural}
pentru c ← 0,9 execută
    y ← x
    p ← 0
    repetă
        dacă y mod 10 = c atunci
            p ← p+1
        y ← y div 10
    până când y = 0
    dacă p > 1 atunci
        scrie c

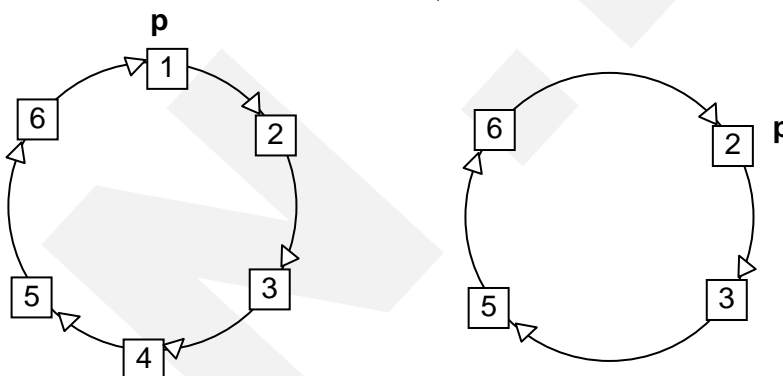
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se consideră o listă circulară simplu înălțuită, fiecare nod al listei reținând în câmpul **leg** adresa elementului următor al listei. Componentele listei memorează în câmpul **info**, în ordine, numere naturale consecutive începând cu numărul 1.

Scrieți declarațiile de date și un subprogram **elimin** ce realizează ștergerea din listă a nodurilor ce memorează numere pătrate perfecte. Subprogramul **elimin** are un singur parametru p , reprezentând adresa nodului ce memorează valoarea 1.

În exemplul ilustrat de figura următoare, dacă lista conține inițial numerele de la 1 la 6, după apelul subprogramului **elimin(p)** aceasta va conține, în ordine, valorile 2, 3, 5, 6.



(10p.)

2. Prin secțiune a unui șir v înțelegem o succesiune de elemente ale lui v situate pe poziții consecutive în șirul dat. Dacă în fișierul text **bac.in** se află pe prima linie un număr natural n ($1 < n < 10000$) iar pe linia următoare cele n componente întregi ale șirului v , componente cu cel mult patru cifre fiecare, se cere să se determine în mod eficient secțiunea de sumă minimă. Se va afișa pe ecran numărul reprezentând suma minimă determinată.

a) Explicați în limbaj natural metoda utilizată, justificând eficiența acesteia (4-5 rânduri). (2p.)

b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător metodei descrise la punctul a). (8p.)

De exemplu, dacă fișierul **bac.in** conține:

```

6
-3 2 -3 -4 5 6

```

se va afișa :

-8

3. Se citesc de la tastatură două numere naturale n și p ($1 < n < 1000, 1 < p < 10$). Să se afișeze pe ecran, cu spațiu între ele, acele numere naturale mai mici sau egale cu n care au toate cifrele mai mici sau egale cu p .

De exemplu, dacă $n=15$ și $p=2$, se vor afișa :

0 1 2 10 11 12

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 54

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Ce se va afișa după executarea următoarei secvențe de instrucțiuni:

```
char s[30]="examen de bacalaureat";
s[1]='X';
cout<<s; | printf("%s",s);
```

 - a. examen de bacalaureat
 - b. **Examen de Bacalaureat**
 - c. eXamen de bacalaureat
 - d. Xxamen de bacalaureat
2. Care este valoarea variabilei **x** după executarea următoarei secvențe de instrucțiuni?

```
x=0;
for(i=1;i<=10;i++);
x=x+1;
```

 - a. 0
 - b. eroare de sintaxă
 - c. 10
 - d. 1
3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică toate posibilitățile de aranjare a 8 dame pe tabla de șah astfel încât acestea să nu se atace. Fiecare soluție se exprimă sub forma unui vector $c=(c_1, c_2, \dots, c_8)$ unde c_i reprezintă coloana pe care se află dama de pe linia i . Știind că primele 2 soluții generate sunt (1,5,8,6,3,7,2,4) , (1,6,8,3,7,4,2,5) să se determine soluția generată de algoritm imediat după soluția (8,2,4,1,7,5,3,6).
 - a. (8,1,2,3,4,5,6,7)
 - b. (8,4,2,7,6,1,3,5)
 - c. (8,2,5,3,1,7,4,6)
 - d. (7,4,2,5,8,1,3,6)
4. Considerăm următoarea declarație:

```
struct persoana{char nume[10],prenume[10];int varsta;} p;
```

Cum se poate accesa prima literă a numelui unei persoane ale cărei date de identificare sunt memorate în variabila **p** ?
 - a. **p->nume[1]**
 - b. p->nume
 - c. p.nume[0]
 - d. p.nume[1]
5. Fie **G** un graf orientat cu **n** noduri și **m** arce. Care este valoarea sumei gradelor exterioare ale tuturor nodurilor grafului?
 - a. 2*m
 - b. n+m
 - c. n
 - d. m
6. Se consideră subprogramul recursiv definit alăturat. Ce se va afișa în urma apelului f(1,3)?

```
void f(int i,int n)
{if(i<=n)
{cout<<"*"; | printf("*");
f(i+1,n);
cout<<"#"; | printf("#");}
}
```

 - a. #####
 - b. #####
 - c. *****
 - d. #####
7. Se consideră un arbore cu rădăcină având 10 noduri etichetate cu numere de la 1 la 10 dat prin următorul vector **Tata**=(3,3,0,3,2,2,5,5,4,6) .Care sunt nodurile terminale ale arborelui?
 - a. 7 8
 - b. 9 10
 - c. 1 7 10
 - d. 1 7 8 9 10
8. Se consideră un graf neorientat cu 10 vârfuri numerotate de la 1 la 10, graf cu proprietatea că există muchie între vârfurile **i** și **j** dacă și numai dacă numerele **i** și **j** sunt prime între ele.Care este suma gradelor vârfurilor acestui graf?
 - a. 20
 - b. 62
 - c. 50
 - d. 32

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat.

S-au folosit următoarele notații: **mod** pentru restul împărțirii întregi și **div** pentru câtul împărțirii întregi.

1. Care este valoarea afișată de acest algoritm dacă se citesc următoarele valori: 2, 15, 78, 3, 0 (4p.)
2. Dați exemplu de un șir de 5 valori astfel încât să se afișeze valoarea 0. (4p.)
3. Rescrieți programul pseudocod dat, modificând un număr minim de linii astfel încât programul obținut să afișeze numărul de valori impare citite. (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește a {număr natural}
m ← 0
cât timp a > 0 execută
    d ← 0
    cât timp a mod 2 = 0 execută
        d ← d + 1
        a ← a div 2
    dacă d > m atunci
        m ← d
    citește a {număr natural}
scrie m

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură 2 numere naturale nenule m, n ($2 < m, n < 20$). Să se scrie programul C/C++ care construiește în memorie o matrice **A** cu m linii (numerotate de la 1 la m) și n coloane (numerotate de la 1 la n) cu proprietatea că elementul $A[i][j]$ este egal cel mai mare divizor comun dintre numerele i și j . Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin spații.

De exemplu pentru $m=3$ și $n=4$ se va afișa matricea următoare:

```

1  1  1  1
1  2  1  2
1  1  3  1

```

(10p.)

2. a) Se consideră următoarele subprograme: **elimin** și **ncif**. Subprogramul **elimin** cu doi parametri primește prin intermediul parametrului n , un număr întreg de maximum 9 cifre și returnează prin intermediul celui de-al doilea parametru x , un număr obținut din numărul n prin eliminarea tuturor cifrelor pare. Dacă numărul n are toate cifrele pare atunci numărul x va avea valoarea 0. Subprogramul **ncif**, cu un parametru, primește prin intermediul parametrului n , un număr întreg de maximum 9 cifre și returnează numărul cifrelor lui n .

Scrieți numai antetele celor două subprograme.

(4p.)

b) Folosind apeluri ale subprogramelor **elim** și **ncif**, să se determine numărul total al cifrelor pare ce apar în scrierea tuturor valorilor naturale din intervalul închis determinat de numerele naturale a și b citite de la tastatură ($1 < a < 1000$, $1 < b < 1000$). Numărul determinat se va afișa pe ecran.

De exemplu, pentru $a=8$ și $b=23$, se va afișa numărul 12.

(6p.)

3. Se citește de la tastatură un număr natural nenul n ($n < 1000$). Scrieți programul C/C++ care construiește fișierul text **bac.txt** care să conțină, pe prima linie, toți divizorii lui n în ordine strict descrescătoare. Divizorii vor fi separați prin spațiu.

De exemplu, dacă $n=10$, atunci fișierul **bac.txt** va conține:

```
10 5 2 1
```

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 55

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă simplu înlanțuită cu cel puțin 2 elemente fiecare element memorează în câmpul **next** adresa elementului următor din listă iar în câmpul **data** un număr întreg. Știind că **prim** reprezintă adresa primului element din listă, ce realizează următoarea secvență de program?

```
p=prim;
while(p->next!=NULL) p=p->next;
cout<<p->data; | printf("%d",p->data);
```

 - a. afișează informația din primul nod al listei
 - b. afișează informația din penultimul nod al listei
 - c. afișează informația din ultimul nod al listei
 - d. afișează informația din toate nodurile listei
2. Ce se va afișa după executarea următoarei secvențe de instrucțiuni?

```
a=3;b=4;
a=a-b;
b=a+b;
a=b-a;
cout<<a<<" "<<b; | printf("%d %d",a,b);
```

 - a. 3 3
 - b. 4 4
 - c. 3 4
 - d. 4 3
3. Fie un arbore cu rădăcină având 7 noduri, etichetate cu numere de la 1 la 7, dat prin vectorul **Tata=(7,7,1,1,1,2,0)**. Să se precizeze care este rădăcina arborelui.
 - a. 2
 - b. 6
 - c. 3
 - d. 7
4. Fie G un graf neorientat conex cu 20 de vârfuri. Care este numărul minim de muchii ale grafului G?
 - a. 20
 - b. 10
 - c. 19
 - d. 190
5. Valoarea expresiei următoare
 $(x > -3) \&\& (! (x > 3)) \mid (x \geq 5) \&\& (x < 10)$
este diferită de 0 dacă și numai dacă x aparține intervalului:
 - a. $(-3, 10)$
 - b. $(3, 5]$
 - c. $[-3, 3] \cup [5, 10)$
 - d. $(-3, 3] \cup [5, 10)$
6. Utilizând metoda backtacking, se generează în ordine crescătoare toate numerele naturale de 5 cifre distincte, formate doar din cifrele 1,2,3,4 și 5. A câta soluție generată va fi numărul 15234?
 - a. 19
 - b. 18
 - c. 20
 - d. 21
7. Fie G un graf orientat cu 10 vârfuri, având proprietatea că între orice două noduri distincte i și j există cel puțin un arc. Precizați numărul minim de arce pe care le poate avea graful?
 - a. 90
 - b. 45
 - c. 20
 - d. 10
8. Se consideră următorul subprogram recursiv:

```
long f(int x,int n)
{if(n==0)return 1;
 else if (n%2==0) return f(x,n/2)*f(x,n/2);
 else return x*f(x,n-1);}
```

Ce valoare va întoarce subprogramul după apelul **f(2,10)**?
 - a. 10^2
 - b. 2^{10}
 - c. 20
 - d. 2^9

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat.

S-au folosit următoarele notații: **mod** pentru restul împărțirii întregi și **div** pentru câtul împărțirii întregi.

1. Ce se va afișa pentru $x=1939$? (4p.)
2. Indicați cea mai mare valoare posibilă pentru x astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 2355. (4p.)
3. Înlocuind structura **dacă** cu secvența

```

dacă  $a > 5$  atunci
  ...
scrie ...

```

trebuie să obținem un algoritm echivalent cu cel dat.
Cu ce trebuie înlocuite punctele de suspensie? (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

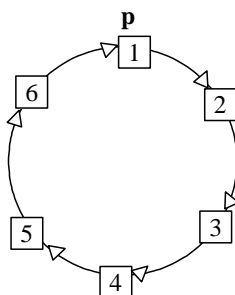
```

citește  $x$  {nr.natural}
 $v \leftarrow 0$ ;  $z \leftarrow 1$ ;
repetă
   $a \leftarrow x \bmod 10$ 
  dacă  $a > 5$  atunci
     $v \leftarrow v + z * 5$ 
  altfel
     $v \leftarrow v + z * a$ 
   $x \leftarrow x \div 10$ 
   $z \leftarrow z * 10$ 
până când  $x = 0$ 
scrie  $v$ 

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citesc de la tastatură două numere naturale nenule cu maximum 9 cifre a, b . Să se verifice dacă cele două numere sunt doi termeni consecutivi ai șirului Fibonacci. Șirul lui Fibonacci are următoarea definiție:
 $f_1 = 1$
 $f_2 = 1$
 $f_i = f_{i-1} + f_{i-2}$, dacă $i > 2$
De exemplu, dacă $a=3$ și $b=5$ atunci se va afișa mesajul „Da”, iar pentru $a=21$ și $b=5$ se va afișa mesajul „Nu”, iar pentru $a=8$ și $b=5$ se va afișa mesajul „Da”. (10p.)
2. Se consideră o listă circulară simplu înlănțuită cu cel puțin 3 elemente. Fiecare nod memorează în câmpul **info** un număr real și în câmpul **next** adresa elementului următor din listă. Scrieți definiția completă a unui subprogram **verif** care primește prin intermediul parametrului p adresa unui element oarecare din listă și returnează valoarea 1 în cazul în care informația memorată de nodul de la adresa p este media aritmetică a informațiilor memorate în nodul precedent și în nodul următor și returnează valoarea 0 în caz contrar.
De exemplu pentru lista din figura alăturată funcția **verif** va returna valoarea 0.



3. Se consideră fișierul text **date.in** care conține exact 899 de numere distincte formate fiecare din câte 3 cifre. Să se afișeze în fișierul text **date.out** numărul format din 3 cifre care lipsește din fișierul text **date.in**. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 56

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. La o tombolă, la care participă n ($n \geq 4$) copii se oferă 4 premii: o minge, un arc, o carte și o tricicletă. Știind că toate premiile vor fi acordate și că niciun copil nu va primi mai mult de un premiu, ce modalități diferite de acordare a premiilor există? Rezolvarea acestei probleme este echivalentă cu:
 - a. generarea combinărilor de n obiecte luate câte 4
 - b. generarea aranjamentelor de n obiecte luate câte 4
 - c. generarea permutărilor de n obiecte
 - d. generarea aranjamentelor de 4 obiecte luate câte n
2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se va afișa în urma apelului **f(14663)**?


```
int f(int n)
{
    if(n==0) return 0;
    if(n%2) return 1+f(n/10);
    return f(n/10);
}
```

 - a. 5
 - b. 0
 - c. 2
 - d. 3
3. Prin înălțimea unui arbore cu rădăcină înțelegem numărul de muchii ale celui mai lung lanț elementar care are una dintre extremități în rădăcina arborelui. Dacă arborele **T** este dat prin următorul vector de tați: 4, 5, 1, 0, 4, 5, 6, 1, 4, atunci care este înălțimea sa?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
4. Care dintre următoarele expresii reprezintă media aritmetică a patru numere reale memorate în variabilele **a, b, c** și **d**?
 - a. $(a+b+c+d) \cdot 0.25$
 - b. $((a+b)/2 + (c+d)/2) / 4$
 - c. $a+b+c+d/4$
 - d. $(a+b+c+d) \cdot 0.4$
5. Care este numărul maxim de vârfuri izolate pe care le poate avea un graf neorientat cu 8 noduri și 12 muchii?
 - a. 0
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 1
6. Știind că variabila **p** este utilizată pentru a memora coordonatele reale ale unui punct în plan, care dintre următoarele declarații este corectă?
 - a. **struct punct**{float **x, y**;} **p**;
 - b. **struct punct**{int **x, y, z**;} **p**;
 - c. float **p**;
 - d. double **p**;
7. Care dintre următoarele expresii logice **nu** este echivalentă cu condiția ca variabila întreagă, pozitivă **n** să fie formată dintr-o singură cifră?
 - a. $n == n \% 10$
 - b. $n / 10 == 0$
 - c. $n <= n \% 10$
 - d. $n <= 10$
8. Pentru a sorta vectorul **v**, care are 100 de componente numerotate de la 1 la 100, se folosește algoritmul pseudocod alăturat. Care este numărul maxim de interschimbări care pot fi executate?


```
pentru i=1,99 execută
    x ← i
    pentru j=i+1,100 execută
        dacă vj < vx atunci
            x ← j
        sfârșit
    dacă x ≠ i atunci
        t ← vx; vx ← vi; vi ← t
    sfârșit
```

- a. 50 de interschimbări
c. 99 de interschimbări

- b. 200 de interschimbări
d. 100 de interschimbări

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația $[x]$ pentru partea întreagă a lui x .

```

citește n (număr natural)
repetă
    n ← [n/10]
    până când n < 10
scrie n

```

1. Ce se va afișa pentru $n=875$? (5p.)
2. Scrieți algoritmul pseudocod echivalent cu algoritmul dat, dar care să utilizeze un alt tip de structură repetitivă. (5p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Determinați câte numere naturale de cel mult două cifre pot fi introduse pentru variabila n , astfel încât rezultatul afișat să fie 3. (2p.)

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n < 25$) și construiește în memorie o matrice pătratică cu n linii și n coloane formată numai din valori 0, 1 și 2 astfel încât elementele de deasupra diagonalei principale să fie egale cu 0, cele de pe diagonala principală să fie egale cu 1, iar cele de sub aceasta să fie egale cu 2. Matricea se va afișa pe ecran, fiecare linie a matricei pe o linie a ecranului și valorile de pe aceeași linie separate printr-un singur spațiu ca în exemplul de mai jos.

Pentru $n=5$ se construiește în memorie și se afișează matricea:

```

1 0 0 0 0
2 1 0 0 0
2 2 1 0 0
2 2 2 1 0
2 2 2 2 1

```

(10p.)

2. Se consideră subprogramul **numar**, care:
 - primește prin intermediul unicului său parametru, a , un număr natural de cel mult 4 cifre;
 - returnează numărul divizorilor lui a ;
 - a) Scrieți numai antetul funcției **numar**. (2p.)
 - b) Scrieți declarațiile de date și programul principal în care, folosind numai apeluri ale subprogramului **numar**, se verifică dacă un număr natural k ($1 < k < 10000$) citit de la tastatură este prim. Programul va afișa pe ecran mesajul **DA**, dacă numărul k este prim, sau mesajul **NU**, în caz contrar. (8p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul k ($k < 100$) și din fișierul text **BAC.TXT**, de pe prima linie un număr natural nenul n ($k < n < 100.000$), iar de pe următoarea linie un șir s alcătuit din n numere întregi formate din cel mult patru cifre fiecare, separate prin câte un spațiu; programul va afișa pe ecran valoarea maximă care poate fi obținută prin însumarea a k elemente aflate pe poziții consecutive în șir. De exemplu, dacă se citește $k=5$ de la tastatură, $n=10$ de pe prima linie a fișierului și numerele: -9 11 7 -19 2 14 5 -1 6 -2 de pe a doua linie, atunci se afișează 26, deoarece suma maximă care se poate obține prin adunarea a 5 valori aflate pe poziții consecutive în șir este 26 ($2+14+5+(-1)+6$).
 - a) Descrieți folosind limbajul natural o metodă eficientă de rezolvare și justificați eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri). (2p.)
 - b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la a). (8p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 57

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce valoare se va returna la apelul **f(14625)**?


```

int f(int n)
{
    if(n==0) return -1;
    int m=f(n/10);
    if(n%2 || m>n%10) return m;
    return n%10;
}
      
```

 - a. -1
 - b. 2
 - c. 6
 - d. 1
2. Dacă **n** este un număr natural de exact două cifre $n = \overline{ab}$, definim răsturnatul lui **n** ca fiind numărul \overline{ba} dacă **b** ≠ 0 și respectiv **a** dacă **b** = 0. De exemplu, răsturnatul lui 12 este 21, iar răsturnatul lui 10 este 1. Care dintre următoarele expresii reprezintă răsturnatul unui număr natural **n** cu exact două cifre?
 - a. $10 * n / 10 + n \% 10$
 - b. $n / 10 * 10 + n \% 10$
 - c. $10 * n \% 10 + n / 10$
 - d. $n \% 10 * 10 + n / 10$
3. Două ture se atacă dacă se află pe aceeași linie sau pe aceeași coloană. Metoda de rezolvare a problemei așezării pe o tablă de șah cu **n** linii și **n** coloane a **n** ture, astfel încât acestea să nu se atace se bazează pe utilizarea unui algoritm echivalent cu cel al:
 - a. generării permutărilor de **n** obiecte
 - b. generării combinațiilor de **n** obiecte luate câte 1
 - c. generării produsului cartezian a **n** mulțimi de câte **n** elemente
 - d. generării tuturor submulțimilor mulțimii numerelor naturale nenule mai mici sau egale cu **n**
4. Dacă **G** este un graf neorientat cu **n** vârfuri și **n-2** muchii, atunci graful :
 - a. este conex
 - b. este arbore
 - c. este aciclic dacă și numai dacă are 2 componente conexe
 - d. nu poate avea vârfuri izolate
5. Care dintre următoarele expresii logice este echivalentă cu condiția ca variabilele întregi **a** și **b** să aibă același semn și să fie nenule?
 - a. $a * b > 0$
 - b. $a + b > 0$
 - c. $(a > 0 || b > 0) \&\& (a < 0 || b < 0)$
 - d. $!(a < 0 \&\& b > 0 || a > 0 \&\& b < 0)$
6. Știind că variabila **s** va fi folosită pentru a memora simultan numele celor 10 profesori ai unei clase și că fiecare dintre aceste nume are cel mult 20 de litere, care este varianta corectă de declarare a lui **s**?
 - a. `char s[20][11];`
 - b. `char *s[10][21];`
 - c. `char s[10][21];`
 - d. `string s[10];`
7. Dacă se caută un număr **x** într-un șir de numere ordonat descrescător, căutarea secvențială este o metodă
 - a. incorectă și ineficientă
 - b. corectă, dar ineficientă
 - c. corectă și eficientă
 - d. incorectă

8. Considerând un graf neorientat G cu 5 noduri și matricea de adiacență dată alăturat, stabiliți care dintre următoarele afirmații **nu** este adevărată:
- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
- a. G este eulerian
 b. G este conex
 c. G nu este hamiltonian
 d. G este aciclic

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu $x|y$ relația " x divide pe y " sau " y este divizibil cu x ".

1. Ce se va afișa pentru $n=40, k=7$? (5p.)
2. Determinați câte o valoare de două cifre pentru variabilele n și k astfel încât rezultatul afișat să fie un număr impar. (3p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Construiți un algoritm echivalent fără a utiliza structuri repetitive, scriind programul C/C++ corespunzător. (2p.)

```

citește n,k (numere naturale nenule)
s ← 0
pentru i=1,n execută
    dacă k|i atunci
        s ← s+i
scrie s

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C/C++ care construiește în memorie o matrice pătratică cu n linii și n coloane ale cărei componente sunt numere naturale nenule cuprinse între 1 și n , astfel încât elementele fiecărei linii sunt distincte două câte două și de asemenea pe orice coloană nu există două elemente egale. Valoarea lui n (număr natural, $1 < n < 100$) se citește de la tastatură, iar matricea se va afișa pe ecran, pe linii.
 De exemplu, pentru $n=2$ se poate construi și afișa matricea:
- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
- (10p.)
2. Se consideră subprogramul **fib**, care:
- primește prin intermediul parametrului a un număr natural nenul de cel mult 4 cifre;
 - returnează valoarea celui mai mare termen al șirului lui Fibonacci mai mic sau egal cu a (un termen general al șirului lui Fibonacci, f_n , este definit după regulile: $f_1=f_2=1$ și $f_n=f_{n-1}+f_{n-2}$ pentru orice $n>2$)
- a) Scrieți numai antetul subprogramului **fib**. (2p.)
- b) Scrieți declarațiile de date și programul principal în care se afișează o decompunere a unui număr natural nenul de cel mult 4 cifre n citit de la tastatură ca sumă de termeni distincți ai șirului lui Fibonacci, folosind apeluri ale subprogramului **fib**. De exemplu, dacă se citește $n=17$, un rezultat corect afișat de program este: 1 3 13. (8p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește de pe prima linie a fișierului text **BAC.TXT** trei numere naturale nenule a, b, c formate din cel mult patru cifre fiecare, separate prin câte un spațiu și afișează pe ecran cel mai mare divizor comun al acestora. De exemplu, dacă din fișier se citesc numerele: 9 27 15, atunci se afișează 3. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 58

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru interschimbarea conținutului a două coloane **i** și **j** ale unei matrice **a**, se copiază elementele coloanei **i** ale matricei **a** în componentele corespunzătoare ale unui vector **aux**, apoi se copiază elementele coloanei **j** peste elementele corespunzătoare ale coloanei **i** și în final se copiază componentele vectorului **aux** peste elementele corespunzătoare ale coloanei **j**. Din punctul de vedere al gestionării memoriei, aceasta este o metodă:
 - a. corectă și eficientă
 - b. incorectă
 - c. corectă, dar ineficientă
 - d. a cărei eficiență depinde de valorile elementelor matricei
2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se va returna la apelul **f(20400)**?


```
int f(int n){
    if(n!=0){
        if(n%10!=0)return f(n/10);
        return 1+f(n/10);
    }
    return 0;
}
```

 - a. 6
 - b. 5
 - c. 0
 - d. 3
3. Cu ce expresie trebuie înlocuite punctele de suspensie astfel încât algoritmul pseudocod alăturat să calculeze și să afișeze cea mai mică cifră din scrierea în baza 10 a unui număr natural **n**? S-a folosit notația **[x]** pentru partea întreagă a lui **x**.


```
citește n (număr natural)
m ← ...
repetă
    dacă n%10 < m atunci
        m ← n%10
    n ← [n/10]
până când n=0
scrie m
```

 - a. 100
 - b. 0
 - c. [n/10]
 - d. 1
4. Condiția ca două variabile întregi **a** și **b**, despre care se știe că rețin valori pozitive, să aibă simultan valoarea zero este:
 - a. **!(a && b)**
 - b. **a*b==0**
 - c. **a+b==0**
 - d. **a==0 || b==0**
5. Fie subprogramul **f** definit alăturat și variabilele **a** și **b** de tip **int**, cu valorile **a=1** și **b=2**. Ce valori vor avea variabilele **a** și **b** în urma apelului **f(a,b+1)**?


```
void f(int &x,int y){
    x=x+y;
    y=x-y;
    x=x-y;
}
```

 - a. **a=2,b=1**
 - b. **a=3,b=2**
 - c. **a=1,b=2**
 - d. **a=2,b=2**
6. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate cuvintele de câte două litere distincte din mulțimea {**d,a,n,s**} astfel încât să nu existe o literă **d** lângă o literă **s**. Cuvintele se obțin în ordinea: **da, dn, ad, an, as, nd, na, ns, sa, sn**. Se folosește aceeași metodă pentru a genera toate cuvintele de câte trei litere distincte din mulțimea {**d,a,n,s**} astfel încât să nu existe o literă **a** alături de o literă **s**. Care este a patra soluție generată?
 - a. **dsn**
 - b. **dsa**
 - c. **adn**
 - d. **dns**
7. Considerăm un graf orientat **G** cu 4 noduri și cu gradele externe ale acestora: **2,1,0,2**. Care dintre variantele următoare poate reprezenta șirul gradelor interne ale lui **G**?
 - a. **1,1,1,1**
 - b. **1,1,3,0**
 - c. **1,1,2,2**
 - d. **1,3,2,0**

8. Considerând un graf neorientat G cu 5 noduri, dat prin matricea de adiacență alăturată, stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:
- | | |
|----------------------|-------------------------|
| a. G nu este conex | b. G este eulerian |
| c. G este aciclic | d. G este hamiltonian |

```

0 1 1 1 1
1 0 1 0 0
1 1 0 0 0
1 0 0 0 1
1 0 0 1 0

```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu $x|y$ relația " x divide pe y " sau " y este divizibil cu x ".

1. Ce se va afișa pentru $a=20, b=50, n=7$? (5p.)
2. Pentru $n=5$, determinați câte o valoare de două cifre pentru fiecare dintre variabilele a și b astfel încât rezultatul afișat să fie zero. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Scrieți un program C/ C++ care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să nu conțină nicio structură repetitivă. (2p.)

```

citește n,a,b (întregi, a<b,n>0)
s←0
pentru i=a,b execută
    dacă n|i atunci
        s←s+1
scrie s

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale m și n ($1 < m < 10$ și $1 < n < 10$) și construiește în memorie, apoi afișează pe ecran o matrice având m linii și n coloane, ale cărei componente sunt obținute prin concatenarea cifrelor reprezentând linia și respectiv coloana pe care se află (de exemplu, elementul aflat pe linia 3 și coloana 7 va fi 37). Atât liniile matricei, cât și coloanele se numerează începând de la 1, iar matricea se va afișa pe ecran câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

De exemplu, pentru $m=2, n=3$ se va construi și afișa matricea:

```

11 12 13
21 22 23

```

(10p.)

2. Se consideră funcția **divizor**, care:
 - primește prin intermediul parametrului a un număr natural de cel mult 9 cifre, $a > 1$;
 - returnează valoarea celui mai mare divizor al lui a diferit de a (de exemplu, dacă $a=27$, funcția va returna 9)
 - a) Alegeți o metodă eficientă de determinare a divizorului cerut, descriind în limbaj natural metoda folosită și explicând în ce constă eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri). (2p.)
 - b) Scrieți definiția completă a funcției **divizor**. (5p.)
 - c) Scrieți declarațiile de date și programul principal în care se verifică dacă un număr natural de cel mult 9 cifre n ($n > 1$) citit de la tastatură este prim, folosind apeluri ale subprogramului **divizor**. (3p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește de pe prima linie a fișierului text **BAC.TXT**, cel mult 100 de numere naturale nenule formate din cel mult patru cifre fiecare, separate prin spații și afișează pe ecran cifra care apare de cele mai multe ori în scrierea numerelor citite. Dacă există mai multe cifre care apar de cele mai multe ori, se vor afișa toate acestea. De exemplu, dacă din fișier se citesc numerele: 90 73 109 1248 2771, atunci se afișează 1,7 deoarece fiecare dintre acestea apare de 3 ori. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 59

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Cu ce expresie trebuie înlocuite punctele de suspensie astfel încât programul pseudocod alăturat să memoreze în variabila **p** produsul celor 10 numere întregi negative citite?


```

p ← ...
pentru i=1,10 execută
|   citește x (număr întreg, x<0)
|   p ← p*x
|
scrie p
      
```

a. 0 b. 10 c. 1 d. -1
2. Matricea **mat** are **m** linii și **n** coloane, atât liniile cât și coloanele sunt numerotate începând de la 1, iar **c** este un număr natural nenul mai mic sau egal cu **n**. Care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni calculează în variabila **s** suma elementelor coloanei **c** a matricei **mat**?

a. **s**=0; **for**(i=1;i<=m;i++) **s**=**s**+**mat**[i][c];

b. **s**=0; **for**(i=1;i<=n;i++) **s**=**s**+**mat**[c][i];

c. **s**=0; **for**(i=0;i<n;i++) **s**=**s**+**mat**[i][c];

d. **s**=0; **for**(i=1;i<=m;i++) **s**=**s**+**mat**[i][j];
3. Considerând un graf neorientat **G** cu 5 noduri dat prin matricea de adiacență alăturată, stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:

a. **G** este aciclic

c. **G** este eulerian

b. **G** este conex

d. **G** este hamiltonian

0	1	1	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
4. Dacă se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate permutările mulțimii {**a**,**b**,**c**,**d**} și primele soluții afișate sunt **dcba**, **dcab**, **dbca**, atunci penultima soluție este:

a. **acdb** b. **dcab** c. **abcd** d. **abdc**
5. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se va afișa la apelul **f**(27524)?

a. 27524 b. 75422 c. 57224 d. 42572

```

void f(int n){
|   if(n){
|       |   if(n%2){
|       |       |   printf("d",n%10);/cout<<n%10;
|       |       |   f(n/10);}
|       |   else{f(n/10);
|       |       |   printf("d",n%10);/cout<<n%10;}
|       }
|   }
}
      
```
6. Două șiruri de caractere **s** și **t** au lungimile egale dacă și numai dacă:

a. **strlen**(**s**)==**strlen**(**t**) b. **s**==**t**

c. **s**[0]==**t**[0] d. **strcmp**(**s**,**t**)==0
7. Într-o listă circulară simplu înălțuită, cu cel puțin un element, fiecare nod reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă. Dacă **p** este o variabilă care reține adresa primului element din listă, iar **q** este o variabilă care poate să rețină adresa unui element din listă, care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni calculează în variabila **nr**, de tip **int**, numărul de elemente ale listei?

a. **nr**=0;**q**=**p**;**while**(**q**!=**p**){**nr**++;**q**=**q**->**adr**;};

b. **nr**=0;**q**=**p**;**do**{**nr**++;**q**=**q**->**adr**;}**while**(**q**!=**p**);

c. **nr**=0;**q**=**p**;**do**{**nr**++;**q**=**p**->**adr**;}**while**(**q**!=**p**);

d. **nr**=0;**q**=**p**;**while**(**p**!=**q**){**nr**++;**p**=**p**->**adr**};

- ### Varianța 59

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 60

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Un șir **s** este format din **n** valori din mulțimea {1, -1} astfel încât suma tuturor termenilor șirului este egală cu 0 și orice secvență formată din primele **p** (**p**<**n**) elemente ale șirului are proprietatea că suma componentelor secvenței respective este un număr nenegativ.
De exemplu, pentru **n**=4, există două astfel de șiruri: 1 -1 1 -1 și 1 1 -1 -1.
Dacă se utilizează metoda backtracking, pentru **n**=6, numărul de șiruri **s** definite după regula de mai sus care vor fi generate este:
 - a. 16
 - b. 5
 - c. 8
 - d. 4
2. Știind că variabila **v** este un tablou unidimensional cu 100 de componente ce memorează valori distincte de tip **int**, care este valoarea reținută de componenta **v[0]** în urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate?


```
for(i=99;i>0;i--){
    if(v[i]<v[i-1]){
        v[i]=v[i]+v[i-1];
        v[i-1]=v[i]-v[i-1];
        v[i]=v[i]-v[i-1];
    }
}
```

 - a. valoarea care apare cel mai frecvent în tablou
 - b. cel mai mic element al tabloului
 - c. suma elementelor tabloului
 - d. cel mai mare element al tabloului
3. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se va afișa la executarea expresiei **f(245284003)**?


```
int f(long n){
    if(n==n%10) return n ;
    return f(n/10);
}
```

 - a. 3
 - b. 0
 - c. 2
 - d. 9
4. Dacă **s** este o variabilă de tip șir de caractere (declarată astfel: **char s[100];**), atunci care dintre următoarele expresii reprezintă ultimul caracter memorat în șir?
 - a. **s[strlen(s)]**
 - b. **s[strlen(s)-1]**
 - c. **s[100]**
 - d. **s[strlen(s)]**
5. Dacă **n** este o variabilă de tip **int** ce reține un număr natural cu exact 3 cifre, atunci care dintre următoarele expresii reprezintă cifra zecilor lui **n**?
 - a. **n/100%10**
 - b. **n%100/10**
 - c. **n/10**
 - d. **n%10*10**
6. Subprogramul **s** returnează în parametrii **d** și **m**, cel mai mare divizor comun și respectiv cel mai mic multiplu comun a două numere întregi transmise prin parametrii **a** și **b**. Antetul corect al subprogramului **s** este:
 - a. **int S(int a,int b,int d, int m)**
 - b. **void S(int a,int b,int &d,int &m)**
 - c. **void S(int a,b,int &d,&m)**
 - d. **float S(int a,b)**
7. Într-o listă circulară simplu înălțuită fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă. Dacă **p** reprezintă adresa unui element din listă, atunci stabiliți care dintre următoarele expresii are valoarea 1 dacă și numai dacă lista conține cel mult două noduri.
 - a. **p->adr==p**
 - b. **p->adr->adr==NULL**
 - c. **p->adr->adr==p**
 - d. **p->adr!=NULL**

8. Dacă G este un graf neorientat cu proprietatea că între orice două vârfuri ale sale există un unic lanț elementar, atunci G este:
- graf eulerian
 - arbore
 - graf hamiltonian
 - un graf cu toate gradele numere impare

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația $[x]$ pentru partea întreagă a lui x .

1. Ce se va afișa pentru $n=35$? (5p.)
2. Scrieți o valoare pentru variabila n astfel încât rezultatul afișat să fie 16. (3p.)

```

citește n (număr natural nenul)
p ← 1
s ← 0
cât timp p ≤ n execută
    s ← s + [n/p]
    p ← p * 2
scrie s

```

3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
4. Scrieți un număr natural nenul care nu poate fi afișat de program oricare ar fi valoarea naturală nenulă care se citește pentru variabila n . (2p.)

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește un număr natural nenul par, n , $n < 100$ și apoi n numere naturale de cel mult 4 cifre fiecare și determină cea mai mare sumă care poate fi obținută adunând numai o jumătate din toate numerele citite. Rezultatul se va afișa pe ecran.
De exemplu, pentru $n=6$ și numerele 728, 10, 103, 44, 1000, 94 se va afișa: 1731 (reprezentând suma: 728+103+1000) (10p.)
2. Se citesc de la tastatură trei numere naturale de cel mult 4 cifre fiecare n, a și b și se cere să se afișeze pe ecran câte numere naturale mai mici sau egale cu n sunt multipli ai lui a , dar nu sunt multipli ai lui b . De exemplu, dacă $n=100$, $a=12$, $b=8$, rezultatul afișat va fi 4 (numerele mai mici sau egale cu 100 care sunt multipli ai lui 12 dar nu și ai lui 8 sunt 12, 36, 60, 84)
a) Alegeți o metodă eficientă de rezolvare și descrieți în limbaj natural metoda aleasă justificând eficiența acesteia (4-6 rânduri). (2p.)
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei alese la punctul a). (8p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul text **BAC.TXT**, cel mult 100 de numere naturale aflate pe o singură linie, formate din cel mult nouă cifre fiecare, separate prin spații și dintre acestea le afișează pe ecran doar pe acelea care au proprietatea de a fi palindrom. Dacă nu se citesc numere palindrom, se va afișa pe ecran valoarea -1. Un număr are proprietatea de a fi palindrom dacă citit de la dreapta la stânga sau de la stânga la dreapta are aceeași valoare. De exemplu 1221 este palindrom, în timp ce 1210 nu este palindrom.
Exemplu: dacă din fișierul **BAC.TXT** se citesc numerele: 7341 8228 660 2 80 131, atunci pe ecran se vor afișa: 8228 2 131 (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 61

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Căutarea unui element într-un vector ordonat descrescător se realizează în mod eficient cu un algoritm care utilizează:
 - a. metoda căutării binare
 - b. sortarea crescătoare a vectorului
 - c. metoda backtracking
 - d. parcurgerea iterativă a vectorului
2. Pentru a calcula aria unui triunghi cu lungimile laturilor memorate de variabilele reale **a**, **b** și **c**, se utilizează funcția **arie** cu definiția alăturată. Care dintre următoarele instrucțiuni nu este corectă?

- a. **a=arie(a,b,c);**
 - b. **printf("%f ",arie(a,b,c)) ; / cout<<arie(a,b,c);**
 - c. **if (arie(a,b,c)>10) a=arie(a,b,c);**
 - d. **arie=arie(a,b,c);**

```
float arie(float a,float b, float c)
{ float p;
  p=(a+b+c)/2;
  return sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
}
```
3. Știind că tabloul **a** este declarat prin **int a[2][3]={1,2,3,4,5,6};** stabiliți ce se afișează în urma executării instrucțiunii:


```
printf("%d",a[0][2]+a[1][0]*a[1][1]-a[1][2]);/
cout<<a[0][2]+a[1][0]*a[1][1]-a[1][2];
```

 - a. 17
 - b. 13
 - c. 0
 - d. 1
4. Care este cea mai mică valoare pozitivă pe care o poate memora variabila întreagă **x** astfel încât în urma executării instrucțiunii alăturate să se afișeze valoarea lui **x**.

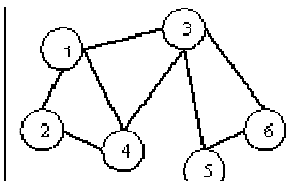
- a. 2
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 5

```
if (x>71%2+3/x)
  printf("%d",x); / cout<<x;
```
5. Dacă se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate numerele naturale, în ordine strict crescătoare, formate din 4 cifre pare distincte, care dintre numerele de mai jos trebuie eliminate astfel încât cele rămase să reprezinte o succesiune de numere corect generată?

1) 2068 2) 2084 3) 2088 4) 2468 5) 2086 6) 2406

 - a. numai 3
 - b. atât 3 cât și 5
 - c. atât 3 cât și 4
 - d. numai 4
6. Numărul minim de muchii care pot fi eliminate astfel încât graful din desenul alăturat să devină arbore este:

- a. 1
 - b. 3
 - c. 2
 - d. 0


7. Într-o listă simplu înlanțuită alocată dinamic cu cel puțin 1000 de elemente identificate prin adrese, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă. Dacă **q** reține adresa unui element din listă și **p** reține adresa unui alt element care nu face parte din listă, atunci inserarea elementului cu adresa **p** după elementul cu adresa **q** se realizează cu ajutorul secvenței de instrucțiuni:
 - a. **p=q; q->adr= p->adr;**
 - b. **p->adr= q->adr; q->adr=p;**
 - c. **q->adr=p; p->adr=q;**
 - d. **q=p->adr; p->adr= q->adr;**

8. Fie funcția f definită alăturat. Ce se afișează ca urmare a executării secvenței următoare?
- ```

a=4; b=18;
printf("%d",f(a,b)); / cout<<f(a,b);
printf("%d %d",a,b); / cout<<a<<b;

```
- a. 2 2 2                      b. 2 4 4                      c. 4 18 2                      d. 2 4 18

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$ .

- Care sunt valorile afișate pentru următoarele date de intrare: 100,1,2,10,5,0 ? (4 p.)
- Scrieți o secvență de valori pentru  $x$  astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie: 0 10. (3 p.)
- Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)
- Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test final. (5 p.)

```

citește x {x natural}
nr←0
s←0
cât timp x≠0 execută
 nr←nr+1
 dacă nr%2=0
 atunci s←s+x%10
 citește x
scrie s,nr

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Prin asocierea fiecărei litere mici din alfabetul englez cu un număr egal cu poziția literei în alfabet, se poate codifica orice secvență de litere mici cu o secvență de numere. Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul text `cod.txt` un număr  $n$  ( $0 < n < 30000$ ) și, de pe rândul următor, o secvență de  $n$  litere mici. Folosind un algoritm eficient din punctul de vedere al gestionării memoriei, programul va codifica secvența de caractere citită și va scrie pe ecran numerele asociate, separate prin spații.

Exemplu: pentru fișierul `cod.txt`:  
7  
bacinfo

se vor afișa pe ecran, în ordine, numerele:

2 1 3 9 14 6 15.

(10p.)

- Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură trei numere naturale  $x$ ,  $y$  și  $k$ , ( $1 \leq x < y \leq 2000000$ ,  $k \leq 1000$ ) și afișează pe ecran cele mai mari  $k$  numere prime din intervalul  $[x, y]$ , pe una sau mai multe linii separate printr-un singur spațiu. Dacă nu există  $k$  numere prime în intervalul  $[x, y]$  se vor afișa toate numerele prime găsite iar pe linia următoare se va afișa mesajul "s-au găsit mai puține numere prime:" urmat de numărul acestora.

De exemplu, pentru  $x=3$ ,  $y=12$  și  $k=5$  se vor afișa pe ecran, nu neapărat în această ordine:

3 5 7 11

s-au găsit mai puține numere prime:4

(10p.)

- `int nrcifre(long a, long b)` este antetul unei funcții ce returnează numărul de cifre comune distincte numerelor naturale  $a$  și  $b$ . De exemplu, `nrcifre(179216, 732211)` returnează valoarea 3 deoarece cele două numere transmise ca parametri au trei cifre comune (1, 2 și 7).

a) Scrieți definiția completă a funcției `nrcifre`. (4p.)

b) Scrieți un program C/C++, care citește de la tastatură un număr  $n$  ( $1 < n \leq 100$ ) și apoi un șir de  $n$  numere naturale mai mici decât 10000, determină și afișează una dintre perechile de numere cu cele mai multe cifre comune. Utilizați în rezolvare apelul funcției `nrcifre`.

De exemplu, pentru  $n=5$  și numerele :132, 2345, 213, 3462, 201 se poate afișa oricare dintre perechile: 132 213 și 2345 3462. (6p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 62**

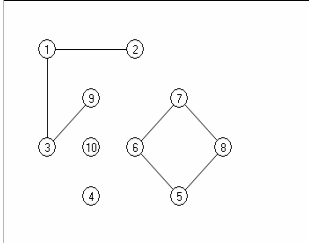
- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră primii 6 termeni din șirul Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8. Precizați care dintre secvențele de numere următoare **nu** reprezintă trei termeni succesivi din șirul Fibonacci:  
 1) **144,233,376**                      2) **34,55,89**                      3) **89,144,233**  
 a. numai 3                      b. atât 2 cât și 3                      c. numai 1                      d. numai 2
2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?  
 a. În limbajul C/C++ nu există noțiunea de operator relațional  
 b. +, -, \*, / sunt operatori relaționali  
 c. <, >, <=, >= sunt operatori relaționali  
 d. &&, ||, ! sunt operatori relaționali
3. Care dintre următoarele șiruri de numere reprezintă șirul gradelor nodurilor unui arbore cu 10 noduri?  
 a. 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 4                      b. 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 5  
 c. 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 3, 4, 4                      d. 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 1
4. Știind că tabloul **b** este declarat prin `int b[5]={1,2,3,4,5};` stabiliți ce se afișează în urma apelului `f(b,m,m-1)`, a funcției **f** cu definiția alăturată, în care **m** este egal cu 5?  

```
void f(int a[5],int n,int i)
{if (i>=0)
{cout<<a[i]%10;/printf("%d",a[i]%10);
f(a,n,i-1);
if (a[i]<9)
cout<<i; /printf("%d",i); }}
```

 a. 1234554321                      b. 5432154321                      c. 1234512345                      d. 5432101234
5. Într-o listă simplu înălțuită circulară, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă. Dacă **p** și **q** sunt adresele a două elemente distincte din listă astfel încât sunt satisfăcute condițiile `p==q->adr` și `q==p->adr`, atunci lista are:  
 a. un număr impar de elemente                      b. exact 2 elemente  
 c. cel puțin 3 elemente                      d. exact 1 element
6. Care dintre următoarele declarații **nu** poate fi o declarație corectă a unei variabile **a** utilizată pentru memorarea simultană a cel mult 100 de numere reale?  
 a. `struct { float c[50]; float b[50]; } a;`                      b. `float a[20][5];`  
 c. `float a[100];`                      d. `int a[99];`
7. Numărul minim de muchii care trebuie adăugate grafului din desenul alăturat pentru a deveni eulerian este:  


a. 5

b. 2

c. 4

d. 3

8. Subprogramul **p** realizează permutarea circulară a numerelor reținute de parametri de tip `int` **x**, **y** și **z** cu o poziție spre dreapta, noile valori fiind trasmise tot prin intermediul parametrilor. De exemplu pentru **x=1**, **y=2**, **z=3**, în urma apelului **p(x,y,z)** obținem **x=3**, **y=1**, **z=2**. Dacă valorile inițiale ale variabilelor de tip `int` **x**, **y** și **z** sunt : **x=1**, **y=2**, **z=3**, atunci după executarea apelurilor succesive : **p(y,z,x)**; **p(z,y,x)**; noile valori memorate de variabilele **x**, **y**, **z** vor fi:
- a. 1,2,3                      b. 3,1,2                      c. 1,3,2                      d. 3,2,1

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numerelor întregi **x** și **y** și cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**

1. Ce valori se vor afișa pentru **n=40**? (3 p.)
2. Scrieți o valoare a lui **n** pentru care, în urma executării algoritmului, singura valoare afișată este **n**. (4 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (5 p.)
4. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o singură structură repetitivă. (8 p.)

```

citește n {n natural}
i ← 2
repetă
 cât timp n%i=0 execută
 scrie i
 n ← [n/i]
 i ← i+1
până când n=1

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Fișierele text **f1.txt** și **f2.txt** conțin, fiecare, elementele a câte unui șir de numere reale **a**, respectiv **b**. Fișierele conțin maxim 100 de numere distincte scrise pe o linie și separate printr-un singur spațiu. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește cele două șiruri de numere din fișierele **f1.txt** și **f2.txt**, și care scrie în fișierul **f3.txt** toate elementele comune șirurilor **a** și **b**, pe o linie și separate printr-un spațiu.  
Exemplu: Dacă conținutul fișierelor **f1.txt** și **f2.txt** este: 10.3 2.05 5 7.12, respectiv 67 7.12 5 3 7.33 9, atunci **f3.txt** va conține: 7.12 5 (10p.)
2. International Standard Book Number (ISBN) este un cod unic utilizat pentru identificarea fiecărei cărți, format din 9 cifre urmate de o "cifră de control" care poate fi o cifră sau caracterul **x** ce reprezintă numărul 10. Semnificația cifrelor din cadrului unui cod ISBN de forma  $\overline{a_1 a_2 \dots a_{10}}$  este următoarea:  $\overline{a_1 a_2 a_3}$  identifică țara,  $\overline{a_4 a_5 a_6 a_7}$  identifică editura,  $\overline{a_8 a_9}$  identifică numărul asociat cărții iar  $a_{10}$  reprezintă cifra de control calculată astfel încât  $\sum_{i=1}^{10} a[i] * i$  să fie divizibilă cu 11. De exemplu 973 8934 05 2 este un cod ISBN cu cifra de control 2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural cu 9 cifre care reprezintă primele 9 poziții ale unui cod ISBN și afișează pe ecran cifra de control corespunzătoare. (10p.)
3. a) Scrieți un program în limbajul C/C++, eficient din punctul de vedere al duratei de executare, care afișează toate numerele naturale formate din cifre identice, mai mari decât 10 și mai mici decât o valoare dată **n**,  $n \leq 2.000.000.000$ .  
De exemplu pentru **n=195**, se afișează: 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 111 (8p.)  
b) Explicați în limbaj natural metoda utilizată, justificând eficiența ei (4-6 rânduri). (2p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 63

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care dintre următoarele afirmații, referitoare la secvența de instrucțiuni alăturată, este adevărată?  

```
if (a>10){b=7; c=8;} while (a > b)
{ b+=3; c++; printf("%d",c); /cout<<c; }
```

a. Secvența conține o structură de decizie care este inclusă într-o structură repetitivă.

b. Secvența conține o structură repetitivă care este inclusă într-o structură de decizie.

c. Secvența conține o structură de decizie, urmată de o structură repetitivă, urmată de o instrucțiune de afișare.

d. Secvența conține o structură de decizie urmată de o structură repetitivă.
2. Se consideră algoritmul care generează în ordine strict crescătoare, toate numerele formate cu 5 cifre distincte, alese din mulțimea {1,0,5,7,9}, în care cifra din mijloc este 0. Selectați numărul care precede și numărul care urmează secvenței de numere generate: 19075, 51079, 51097.
 

a. 19057, 57019

b. 15079, 71059

c. 19057, 59071

d. 15097, 71095
3. Într-un graf orientat  $G(x,v)$  cu 6 noduri numerotate cu numere distincte de la 1 la 6, există arc de la nodul  $i$  la nodul  $j$  dacă și numai dacă  $i < j$  și  $j - i > 1$ . Numărul de noduri din graf care au gradul interior mai mare decât gradul exterior este:
 

a. 3

b. 0

c. 2

d. 1
4. Subprogramul **med(a,b)** returnează media aritmetică a numerelor reale primite prin intermediul parametrilor  $a$  și  $b$ . Pentru  $x,y,z$  și  $t$ , variabile de tip real, selectați instrucțiunea care atribuie variabilei  $x$  suma dintre media aritmetică a valorilor  $y$  și  $z$  și media aritmetică a valorilor  $z$  și  $t$ .
 

a.  $x=(y+z+t)/2;$

b.  $x=med(med(y,z),t);$

c.  $x=med(z,y)+med(y,t);$

d.  $x=med(t,y)+z;$
5. Se consideră subprogramul **f** al cărui antet este:  

```
void f(int a[100][100],int n,int m,int i,int j);
```

 Subprogramul realizează interschimbarea elementelor liniilor  $i$  și  $j$  ale tabloului transmis prin parametrul  $a$ , care are  $n$  linii și  $m$  coloane. Pentru a ordona crescător numerele de pe coloana  $a$  3-a a tabloului  $a$ , funcția **f** se apelează în timpul executării secvenței alăturate de instrucțiuni:
 

a. de  $m$  ori

b. de  $n$  ori

c. o dată

d. de cel mult  $\frac{n(n-1)}{2}$  ori

```
for(i=0;i<n-1;i++)
for(j=i+1;j<n;j++)
if(a[i][3]>a[j][3])
f(a,n,m,i,j);
```
6. Matricea de adiacență asociată unui arbore cu  $p$  noduri conține:
 

a.  $p^2-2p+2$  elemente nule

b.  $p$  elemente nule

c.  $p^2-p$  elemente nule

d.  $p-1$  elemente nule
7. Fie trei secvențe de numere:
 

i) 1,4,6,8,9

ii) 8,5,4,3,2,1

iii) 2,3,8,5,9

 Algoritmul de căutare binară se poate aplica direct, fără alte prelucrări prealabile:
 

a. numai secvenței i

b. numai secvenței iii

c. numai secvenței ii

d. atât secvenței i cât și secvenței ii
8. Pentru variabilele întregi  $x,y,z$  și  $t$  ce memorează valorile  $x=3, y=5, z=3, t=1$ , precizați care dintre următoarele expresii logice are valoarea adevărată:
 

a.  $(t!=0) \&\& (x==z) \mid\mid (y>=z)$

b.  $(x>y) \&\& (t !=0)$

c.  $(x==z) \&\& (t==0)$

d.  $!(x !=0 \&\& y !=0 \&\& z !=0)$

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

1. Care este valoarea afișată pentru  $x = -2$  și  $m = 9$ ? (5p.)
2. Scrieți o pereche de valori pentru  $x$  și  $m$  astfel încât rezultatul afișat să fie 1. (3p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (7p.)
4. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test final. (5p.)

```

citește x , m
{ x întreg , m natural }
y ← 1
cât timp m > 0 execută
 dacă m % 2 = 0
 atunci
 m ← [m / 2]
 x ← x * x
 altfel
 m ← m - 1
 y ← y * x
scrie y

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Subprogramul **sortare** primește prin intermediul parametrului  $a$  un tablou unidimensional de numere reale cu 1000 de componente și prin intermediul parametrilor  $i$  și  $j$  două numere întregi,  $1 \leq i < j \leq 1000$ . Subprogramul realizează ordonarea crescătoare a elementelor  $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$ .
  - a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sortare**. (4p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură elementele unui vector  $x$ , cu 1000 de numere reale, și care ordonează crescător, folosind apeluri ale subprogramului **sortare**, fiecare secvență obținută prin împărțirea lui  $x$  în 10 părți egale având fiecare câte 100 termeni aflați pe poziții consecutive. Programul va afișa pe ecran noile valori ale vectorului  $x$  separate între ele prin spațiu. (6 p.)
2. Într-un sistem de coordonate carteziane se consideră punctele:  $A(x_1, y_1)$  și  $B(x_2, y_2)$  unde coordonatele întregi  $x_1, y_1, x_2, y_2$  sunt, în această ordine, următorii termeni consecutivi ai șirului Fibonacci:  $f_n, f_{n+1}, f_{n+2}, f_{n+3}$  ( $n$  natural). Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 20$ ), determină și afișează pe ecran lungimea segmentului  $AB$ . Distanța dintre două puncte  $A(x_1, y_1)$  și  $B(x_2, y_2)$  este  $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ . (10p.)
3. Într-o listă liniară simplu înlănțuită alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **info** un număr natural cu cel mult nouă cifre și în câmpul **adru** adresa elementului următor din listă. Scrieți subprogramul **divizor**, care prin parametru  $p$  primește adresa primului element al listei descrise mai sus, prin parametrul  $x$  primește un număr natural cu cel mult nouă cifre și care afișează pe ecran, câte unul pe linie numerele din listă care au exact un divizor comun cu  $x$ . Dacă în listă nu există un astfel de element atunci se va afișa mesajul "problema nu are soluție". (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 64

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Variabila **e** este utilizată pentru a memora următoarele date referitoare la un elev ce participă la examenul de bacalaureat: **numele**, **prenumele** și **media** obținută la examen. **Numele** și **prenumele** conțin fiecare cel mult 15 caractere iar **media** este o valoare reală care urmează să fie utilizată în diverse calcule matematice. Stabiliți care dintre următoarele declarații sunt corecte și folosesc în mod eficient spațiul de memorie:
  - a. `char e[15][15];`
  - b. `struct{char nume,prenume[15];float media;} e;`
  - c. `struct{char nume[16],prenume[16];float media[5];} e;`
  - d. `struct{char nume[16],prenume[16];float media;} e;`
2. Pentru un graf orientat  $G(X,V)$  cu  $n$  noduri numerotate cu numerele distincte  $1,2,\dots,n$ , și reprezentat prin matricea de adiacență **a**, secvența de instrucțiuni alăturată descrisă în limbajul pseudocod determină în variabila **nr**:
 

```

 nr ← 0
 citește k {k natural, k ≤ n}
 pentru i ← 1, n execută
 | dacă aki = 1 atunci nr ← nr + 1
 | ■
 | ■
 | ■

```

  - a. gradul nodului **k**
  - b. gradul exterior al nodului **k**
  - c. gradul interior al nodului **k**
  - d. numărul de elemente egale cu 1 din matricea de adiacență
3. Fie graful neorientat  $G(X,V)$ , cu  $X=\{1,2,3,4,5\}$  și  $V=\{[1,2],[2,3],[3,1],[3,4],[4,5],[5,1],[5,3]\}$ . Stabiliți care dintre propozițiile următoare este adevărată:
  - a. Numărul vârfurilor de grad par este egal cu numărul vârfurilor de grad impar.
  - b. Matricea de adiacență asociată grafului **G** nu este simetrică față de diagonală secundară.
  - c. Cel mai scurt lanț de la vârful 1 la vârful 4 are lungimea 3
  - d. Subgraful generat de vârfurile  $\{1,2,4\}$  nu este conex.
4. Se consideră o stivă implementată prin intermediul vectorului **a** cu elementele : **a**[0]=0, **a**[1]=10, **a**[2]=20, **a**[3]=30, **a**[4]=40, **a**[5]=50. Dacă cel de-al doilea element, începând de la baza stivei, este 10, atunci primul element care iese din stivă este:
  - a. **a**[6]
  - b. **a**[1]
  - c. **a**[5]
  - d. **a**[0]
5. Funcția **numar(a)**, unde **a** este număr întreg, returnează cel mai mic întreg mai mare decât **a**, dacă **a** are cifra unităților egală cu cifra zecilor sau cel mai mare întreg mai mic decât **a** în caz contrar. Două valori **x** și **y** pentru care funcția **numar** returnează același rezultat sunt:
  - a. 155,156
  - b. 100,101
  - c. 12,11
  - d. 124,122
6. Se consideră definiția alăturată a subprogramului **f**. Ce se va afișa în urma apelului **f(13)**?
 

```

 void f(int n)
 {
 if (n>0) f(n/10);
 printf("%d",n%10);/cout<<n%10;
 }

```

  - a. 013
  - b. 310
  - c. 31
  - d. 13
7. Dacă **a,b,z** sunt variabile reale și  $a \leq b$ , atunci care dintre expresiile următoare are valoarea adevărată dacă și numai dacă  $z \notin [a,b]$ ?
  - a.  $z < a \ || \ z > b$
  - b.  $z > a \ || \ z > b$
  - c.  $z < a \ \&\& \ z > b$
  - d.  $z >= a \ \&\& \ z <= b$
8. Generarea matricelor pătratice de ordinul **n**, cu elemente 0 și 1, cu proprietatea că pe fiecare linie și pe fiecare coloană există un singur element egal cu 1, se poate realiza utilizând metoda backtracking. Algoritmul utilizat este echivalent cu algoritmul de generare a:
  - a. produsului cartezian
  - b. aranjamentelor
  - c. combinațiilor
  - d. permutărilor

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat care prelucrează numerele naturale nenule dintr-un tablou unidimensional  $a$ , de dimensiune  $n$ . S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$ .

1. Pentru  $n=7$  și  $a=(3,7,5,49,21,77,70)$  precizați ce se afișează în urma executării algoritmului. (7p.)
2. Pentru  $n=7$  dați un exemplu de valori pentru  $a$ , astfel încât variabila  $nr$  să memoreze la finalul executării algoritmului cea mai mare valoare posibilă. (3p.)
3. Pentru  $n=5$  scrieți un exemplu de valori pentru  $a$  astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie: 0 0. (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului din enunț. (8p.)

```

citește n
(n număr natural, 1<n≤100)
pentru i←1,n execută
 citește ai
 max←0; nr←0;
 pentru i←1,n execută
 dacă ai%7=0 atunci
 nr←nr+1
 dacă ai>max atunci
 max←ai
scrie max,nr

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale nenule  $n$  și  $m$  ( $n<100$ ,  $m<100$ ), determină și afișează pe ecran toate perechile  $a, b$  de numere naturale nenule distincte, cel mult egale cu  $n$ , care au cel mai mic multiplu comun egal cu  $m$ . Perechile se vor afișa pe câte o linie, iar numerele corespunzătoare fiecărei perechi vor fi separate printr-un spațiu, ca în exemplu.  
De exemplu, pentru  $n=6$  și  $m=6$  se afișează perechile:  
1 6  
2 3  
2 6  
3 6 (10p.)
2. Două tablouri unidimensionale  $a$  și  $b$ , cu elementele  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , respectiv  $b_1, b_2, \dots, b_n$  sunt în relația  $a \leq b$  dacă:  $a_1 \leq b_1, a_2 \leq b_2, \dots, a_n \leq b_n$ .  
Scrieți definiția completă a unui subprogram în limbajul C/ C++ care primește:  
- prin intermediul parametrilor  $a$  și  $b$  două tablouri unidimensionale cu același număr de elemente de tip `int`;  
- prin intermediul parametrului  $n$  ( $n$  număr natural,  $1 < n \leq 1000$ ) numărul de elemente pe care îl are fiecare dintre cele două tablouri.  
Subprogramul returnează valoarea 1 dacă  $a \leq b$  și 0 în caz contrar. (10p.)
3. Într-o listă simplu înlănțuită alocată dinamic fiecare element conține în câmpul `info` un număr din șirul Fibonacci și în câmpul `adru` adresa elementului următor din listă. Numerele Fibonacci din listă sunt consecutive, în ordine crescătoare, astfel că primele două elemente ale listei rețin fiecare valoarea 1. Lista are cel mult 30 de elemente.  
a) Definiți tipurile de date necesare prelucrării listei. (1p.)  
b) Scrieți doar antetul subprogramului `sub` cu doi parametri  $p$  și  $n$ , care creează lista din enunț. Parametrul  $n$  reprezintă numărul de elemente din listă ( $n$  natural,  $2 \leq n \leq 30$ ) iar subprogramul returnează prin intermediul parametrului  $p$  adresa primului element din listă. (5p.)  
c) Scrieți programul C/ C++ care construiește lista utilizând subprogramul `sub`, determină două elemente ale listei pentru care diferența dintre numerele Fibonacci conținute este maximă și afișează numerele Fibonacci reținute de cele două elemente. (4p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 65

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se folosește o metodă de generare a tuturor partițiilor mulțimii  $A = \{1, 2, 3\}$  obținându-se următoarele soluții:  $\{1\}\{2\}\{3\}; \{1\}\{2, 3\}; \{1, 3\}\{2\}; \{1, 2\}\{3\}; \{1, 2, 3\}$ . Se observă că dintre acestea, prima soluție e alcătuită din exact trei submulțimi. Dacă se folosește aceeași metodă pentru a genera partițiile mulțimii  $\{1, 2, 3, 4\}$  stabiliți câte dintre soluțiile generate vor fi alcătuite din exact trei submulțimi.
  - a. 3
  - b. 6
  - c. 12
  - d. 5
2. Subprogramul `divizori(x,y)` returnează numărul de divizori comuni a numerelor naturale  $x$  și  $y$ .  
 Frația  $\frac{a}{b}$ , cu  $a, b$  numere naturale și  $b \neq 0$ , este ireductibilă dacă este satisfăcută condiția:
  - a. `divizori(a,b) == 0`
  - b. `divizori(a,b) / divizori(b,a) != 1`
  - c. `divizori(a,divizori(b)) == 0`
  - d. `divizori(a,b) == 1`
3. Care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni determină afișarea pe ecran, în urma executării, a numărului 55 ( $i$  și  $j$  fiind variabile de tip `int`)?
  - a. `i=5; j=6; while(j>4) printf("%d",j);/cout<<j; j--;`
  - b. `i=5; j=6; while(j>4){printf("%d",i);/cout<<i; j--;}`
  - c. `j=5; for(i=5;i<=5;i++) printf("%d",i);/cout<<i;`
  - d. `j=5; for(i=1;i<2;i++) printf("%d",j);/cout<<j;`
4. Într-un graf neorientat  $G$ , notăm cu  $n$  numărul de vârfuri și cu  $m$  numărul de muchii. Dacă graful este un arbore atunci între  $n$  și  $m$  există următoarea relație matematică:
  - a.  $m=n+2$
  - b.  $n=m-1$
  - c.  $n=m+1$
  - d.  $n=m+2$
5. Graful orientat  $G$  cu 10 noduri, reprezentat prin listele de adiacență alăturate, are:
 

|                                                                                                         |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>1: 4 6</code><br><code>2: 1</code><br><code>3:</code><br><code>4: 6</code><br><code>5: 7 9</code> | <code>6:</code><br><code>7:</code><br><code>8:</code><br><code>9: 8</code><br><code>10:</code> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

  - a. Două drumuri distincte de la nodul 2 la nodul 6
  - b. Un drum de la nodul 7 la nodul 8
  - c. Un circuit care conține nodurile 1, 4, 6
  - d. Două drumuri distincte de la nodul 5 la nodul 8
6. Variabila `b` reține în câmpul `fraza` un text, format din cel mult 255 de caractere și în câmpul `nr1` numărul de litere mici din text. Care dintre referirile următoare reprezintă primul caracter din câmpul `fraza` al variabilei `b`?
 

- a. `b.fraza[0]`
  - b. `b.fraza`
  - c. `b[0].fraza[0]`
  - d. `b[0].fraza`

```
struct
{char fraza[256],int nr1;} b;
```
7. De câte ori se apelează funcția `f` în timpul executării atribuirii `x=f(f(999))`, cu `x` întreg?
 

- a. 4
  - b. 6
  - c. 2
  - d. 5

```
int f(int n)
{if (n==0) return 0;
 else return 1+f(n/10);}
```
8. Subprogramul `max(n)` returnează cea mai mare cifră a numărului natural  $n$ . Pentru  $n$  număr natural, format din 3 cifre, expresia `max(n/10%10)+max(n%10)+max(n/100)` reprezintă:
  - a. Cifra unităților numărului  $n$
  - b. Cifra maximă a numărului  $n$
  - c. Numărul cifrelor numărului  $n$
  - d. Suma cifrelor numărului  $n$

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Care sunt valorile afișate în urma executării, dacă se citește succesiunea de valori: 5, 7, 8, 1, 0, 6 ? (5 p.)
2. Precizați o succesiune de 7 valori care pot fi citite astfel încât instrucțiunile din structura repetitivă **cât timp** să nu se execute niciodată. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (6p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat, care utilizează o structură repetitivă cu test final în locul structurii repetitive **cât timp**. (6p.)

```

citește n { n număr natural,
1 < n ≤ 100 }

pentru i ← 1, n execută
 citește ai
 ■

pentru i ← 2, n execută
 x ← ai; j ← i - 1
 cât timp j > 0 și x < aj execută
 aj+1 ← aj
 aj ← x
 j ← j - 1
 ■
 ■

pentru i ← 1, n execută
 scrie ai
 ■

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n < 100$ ) și un șir cu  $n$  numere întregi din intervalul  $[100, 999]$ ; programul construiește în mod eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie folosit, un șir de numere rezultat prin înlocuirea fiecărui număr din șirul citit cu numărul obținut prin interschimbarea cifrei unităților cu cifra sutelor. Numerele din noul șir se vor afișa pe ecran separate printr-un singur spațiu. De exemplu, pentru  $n=3$  și șirul 123 904 500, se afișează: 321 409 5. (10p.)

2. Spunem că secvența de  $k$  numere  $x_1, x_2, \dots, x_k$  este mai mică în ordine lexicografică decât secvența de  $k$  numere  $y_1, y_2, \dots, y_k$  dacă există o poziție  $i$  ( $1 \leq i \leq k$ ) astfel încât  $x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_{i-1} = y_{i-1}$  și  $x_i < y_i$ .

Scrieți definiția completă a unui subprogram în limbajul C/ C++ care primește:

- prin intermediul parametrilor  $a$  și  $b$  două tablouri unidimensionale cu același număr de elemente de tip `int`;
- prin intermediul parametrului  $n$  ( $n$  număr natural,  $1 < n \leq 1000$ ) numărul de elemente pe care îl are fiecare dintre cele două tablouri.

Subprogramul returnează valoarea 1 dacă  $a$  este mai mic în ordine lexicografică decât  $b$  și 0 în caz contrar. (10p.)

3. Un șir crescător de fracții ireductibile din intervalul  $[0, 1]$ , cu numitorul mai mic sau egal cu  $n$ , se numește șir Farey de ordin  $n$ , notat  $F_n$ . Șirurile Farey de ordin 1, 2 și 5 conțin elementele:

$$F_1 = \left\{ \frac{0}{1}, \frac{1}{1} \right\}; \quad F_2 = \left\{ \frac{0}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{1} \right\}, \dots, \quad F_5 = \left\{ \frac{0}{1}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{1}{1} \right\}$$

Dacă notăm o astfel de serie de valori cu:  $x_0/y_0, x_1/y_1, \dots, x_i/y_i, \dots$  atunci valorile care apar într-un șir Farey se pot calcula cu următoarele relații:

$$x_0=0, y_0=1, x_1=1, y_1=n, \quad x_{i+2} = [(y_i+n)/y_{i+1}]x_{i+1} - x_i, \quad y_{i+2} = [(y_i+n)/y_{i+1}]y_{i+1} - y_i,$$

în care s-a notat cu  $[a]$  partea întreagă a lui  $a$ .

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 50$ ) și apoi creează fișierul text `numere.txt` care conține pe fiecare linie, separate prin spațiu, numărătorul și numitorul unei fracții din șirul Farey de ordinul  $n$ .

De exemplu pentru  $n=2$ , conținutul fișierului `numere.txt` va fi:

```

0 1
1 2
1 1

```

(10p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C / C++**

Varianta 66

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se utilizează metoda Backtracking pentru a genera în ordine crescătoare, toate numerele naturale de 5 cifre distincte, care se pot forma cu cifrele 0, 1, 2, 3 și 4. Să se precizeze numărul generat imediat înaintea și numărul generat imediat după secvența următoare : 12034, 12043, 12304, 12340
  - a. 10423 și 12403
  - b. 10423 și 12433
  - c. 10432 și 12403
  - d. 10432 și 12433
2. Se consideră un graf orientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care este numărul nodurilor din graf care au proprietatea că diferența absolută a gradelor (intern și extern) este egală cu 1 ?
 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

  - a. 4
  - b. 3
  - c. 2
  - d. 5
3. Numărul maxim de componente conexe ale unui graf neorientat cu 5 noduri și 4 muchii este:
  - a. 4
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 1
4. Știind că variabilele **a**, **b** și **c** de tip întreg memorează valorile **a=2**, **b=30**, **c=3**, stabiliți care este rezultatul evaluării expresiei aritmetice **a+b+c+b/a/c** ?
  - a. 95
  - b. 80
  - c. 38
  - d. 40
5. Care dintre următoarele variante reprezintă o declarație corectă a unui tablou unidimensional având identificatorul **mat** și 100 de componente de tip caracter ?
  - a. **mat**[100] of char;
  - b. char **mat**[1..100];
  - c. char **mat**[100];
  - d. char[100];
6. Se consideră subprogramul recursiv cu definiția alăturată. În urma apelului **p(n,2)** funcția returnează valoarea 1 dacă și numai dacă:
 

```

int p(unsigned int n,
unsigned int x)
{if (n<x) return 0;
 if (x==n) return 1;
 else
 if (n%x==0) return 0;
 else return p(n,x+1);
}

```

  - a. **n** este un număr natural impar
  - b. **n** este un număr natural neprim
  - c. **n** este un număr natural par
  - d. **n** este un număr natural prim
7. Fie **v** un vector cu **n=9** componente întregi. Ce va afișa secvența alăturată pentru **v =(14, 3, 7, 0, -4, 3, 10, 15, 7)** ?
 

```

s←0;
pentru i=0, n-1 execută
 dacă (i mod 2 =0)
 atunci s←s+vi
scrie s

```

S-a notat cu **x mod y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural **y**.

  - a. 34
  - b. 21
  - c. 50
  - d. 0
8. Se consideră arborele dat prin vectorul **tata t = (3, 3, 8, 8, 8, 5, 8, 0, 3, 3)**. Câte lanțuri elementare de lungime 2, care pornesc din rădăcină există în arbore ?
  - a. 4
  - b. 7
  - c. 6
  - d. 5

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce se va afișa dacă  $a=1$ ,  $b=2$ ,  $c=1$  și sunt citite valorile 2, -1, 3, -2, 5, 0 ? (3p.)
2. Dați un exemplu de valori reale, care se citesc, astfel încât structura **cât timp** să efectueze o singură iterație și să afișeze trei valori pozitive. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să conțină o structură repetitivă cu test final. (6p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

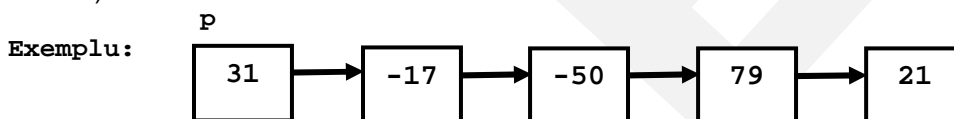
```

citește a,b,c (nr. reale,
a≠0)
cât timp c≠0 execută
 d←b*b-4*a*c
 dacă d>0 atunci
 scrie a,b,c
 a←b
 b←c
 citește c

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură 10 numere întregi, determină și afișează pe ecran media aritmetică a tuturor valorilor pozitive, cu două zecimale exacte. (10p.)
2. Se consideră o listă simplu înlănțuită (cu cel puțin două elemente) în care fiecare element reține în câmpul **info** un număr întreg nenul format din cel mult patru cifre, iar în câmpul **adr** adresa următorului element din listă. Scrieți definițiile tipurilor de date și definiția completă a subprogramului **s1** care are ca parametru adresa **p** a primului element al listei și care returnează numărul schimbărilor de semn obținute în urma parcurgerii listei. (O schimbare de semn apare când valorile conținute de două elemente succesive din listă au semne diferite.) (10p.)

Se obține :  $k=2$ 

3. Fișierele text **x.TXT** și **y.TXT** conțin fiecare numele a 7 persoane, câte un nume pe fiecare linie, fiecare nume având cel mult 15 litere. Știind că în fiecare fișier numele sunt memorate în ordine alfabetică, scrieți un program C/C++ care să citească din cele două fișiere și să afișeze pe ecran toate numele din cele două fișiere în ordine alfabetică, separate printr-un singur spațiu. (10p.)

Exemplu:

Dacă fișierul **x.TXT** are conținutul :

Ana  
Dana  
Daniel  
Ene  
Mara  
Nae  
Paul

iar fișierul **y.TXT** are conținutul :

Angi  
Cora  
Dora  
Horia  
Oana  
Paul  
Tibi

Se va afișa pe ecran :

Ana Angi Cora Dana Daniel Dora Ene Horia Mara Nae Oana Paul Paul Tibi

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C / C++**

Varianta 67

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră secvența de instrucțiuni alăturată în care variabilele *i* și *j* sunt de tip întreg.  
 Stabiliți care dintre următoarele valori poate fi valoare inițială pentru variabila *j* astfel încât executarea secvenței să se realizeze în timp finit.
 

|                                                      |                                                                                            |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>i=0; while (i+j&lt;=10) { i=i+1; j=j-2; }</pre> | <p>a. 17                      b. 6                      c. 5                      d. 1</p> |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
2. Fie *v* un vector cu *n* elemente de tip întreg, iar *n* un număr natural nenul (*n* ≤ 100).  
 De câte ori se repetă instrucțiunea *i=i+1*; în timpul executării secvenței de instrucțiuni alăturate ?
 

|                                                       |                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>i=0; while (i&lt;n) { i=i+1;   v[i]=i*i; }</pre> | <p>a. <i>n</i> ori                      b. <i>n</i>+1 ori                      c. 0 ori                      d. <i>n</i>-1 ori</p> |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
3. Se consideră graful orientat dat prin matricea de adiacență alăturată.  
 Stabiliți câte dintre nodurile grafului au gradul interior (intern) egal cu gradul exterior (extern).
 

|                                                                                           |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | <pre> 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 </pre> |
| <p>a. 2                      b. 1                      c. 0                      d. 3</p> |                                                                |
4. Care dintre următoarele expresii are valoarea 1 știind că variabilele *a*, *b*, *c* și *d* de tip întreg au valorile *a*=1, *b*=2, *c*=3, *d*=2 ?
 

|                                                                                                                                                     |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a. (<i>a</i>==<i>c</i>) &amp;&amp; (<i>b</i>  <i>d</i>)</p> <p>c. ((<i>b</i>==<i>d</i>) &amp;&amp; (<i>a</i>!=0))    (<i>b</i>&lt;=<i>c</i>)</p> | <p>b. (<i>b</i>&gt;<i>c</i>)    (<i>c</i>&gt;3)</p> <p>d. (<i>b</i>&gt;<i>c</i>) &amp;&amp; <i>a</i></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
5. Se consideră funcția recursivă cu definiția alăturată :  
 Pentru ce valoare a parametrului *x* în urma apelului *f(x)* se va returna valoarea 25 ?
 

|                                                                             |                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>int f(int x) { if (x==0) return 0;   else return f(x-1)+2*x-1; }</pre> | <p>a. 5                      b. 3                      c. 10                      d. 15</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
6. Se consideră algoritmul care generează toate numerele naturale de câte trei cifre distincte, cu cifrele în ordine strict crescătoare, cifrele fiind mai mici sau egale cu 4.  
 Precizați care dintre următoarele numere nu poate fi generat prin acest algoritm.
 

|                                                                                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>a. 123                      b. 134                      c. 124                      d. 132</p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
7. Identificați care din secvențele următoare reprezintă șirul gradelor nodurilor unui graf complet.
 

|                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>a. 1 2 3 4                      b. 1 2 12 12                      c. 5 5 5 5 5                      d. 4 4 4 4 4</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
8. Se consideră un arbore cu rădăcină reprezentat în memorie cu ajutorul vectorului de tați : *tata*=(2,3,0,3,3,2,6,6,4,9). Stabiliți care dintre nodurile arborelui sunt extremitățile finale ale unor lanțuri elementare de lungime 3 care au ca extremitate inițială rădăcina arborelui.
 

|                                                                                                            |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>a. 7 8 10                      b. 1 6 9                      c. 4 5 6                      d. 2 4 5</p> |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce rezultat se afișează pentru  $n=12$  și  $m=3$  ? (3p.)
2. Se citește pentru  $n$  valoarea 72. Să se determine cea mai mică valoare de 3 cifre citită pentru  $m$  astfel încât să se afișeze valoarea 36. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să conțină o structură repetitivă cu test final. (6p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n,m (nr. naturale
nenule)
cât timp $n \neq m$ execută
 dacă $n > m$ atunci $n \leftarrow n-m$
 altfel $m \leftarrow m-n$
scrie n

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n < 21$ ) și apoi  $n$  linii cu câte  $n$  numere întregi de cel mult 7 cifre ce formează un tablou bidimensional  $a$ . Să se afișeze pe ecran diferența dintre suma elementelor de pe diagonala principală și suma elementelor de pe diagonala secundară a matricei  $a$ . (10p.)
2. Se consideră o listă simplu înlănțuită (cu cel puțin două elemente) în care fiecare element reține în câmpul **info** un număr real, iar în câmpul **adr** adresa următorului element din listă. Scrieți definițiile tipurilor de date și definiția completă a subprogramului **s1** care are ca parametru adresa **p** a primului element al listei și care determină afișarea pe ecran a mesajului : "**elementele listei sunt ordonate strict descrescător**" dacă elementele listei sunt ordonate strict descrescător; "**elementele listei sunt ordonate strict crescător**" dacă elementele listei sunt ordonate strict crescător ; "**elementele listei nu sunt ordonate strict**" în celelalte cazuri. (10p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură 4 șiruri de caractere formate din maximum 14 litere mici fiecare. Să se creeze fișierul **BAC.TXT** în care să se scrie toate perechile de șiruri dintre cele citite, perechi de forma **x,y** în care șirul **x** este subsecvență a șirului **y** sau șirul **y** este subsecvență a șirului **x**. Fiecare pereche determinată se va scrie în fișierul **BAC.TXT** pe câte un rând separate printr-o virgulă. Dacă nu există nici o astfel de pereche, în fișierul **BAC.TXT** se va scrie textul "**FĂRĂ SOLUȚIE**". (10p.)

Exemplu:

Se citesc:   ari  
             calculator  
             mari  
             lat

Se afișează în **BAC.TXT** :

ari,mari  
calculator,lat



**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

**Se consideră programul pseudocod alăturat:**

s-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$

1. Ce valori se vor afișa în urma executării programului pseudocod pentru  $n=8$ ,  $v=(4, 6, 11, 16, 9, 12, 21, 8)$  și  $x=3$ ? (4p.)
2. Dați o valoare variabilei  $x$  astfel încât pentru șirul de numere de la punctul anterior valoarea variabilei  $nr$  să rămână 0. (4p.)
3. Ce proprietate trebuie să îndeplinească elementele vectorului  $v$  pentru a fi afișate? (4p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n (n natural<100)
pentru i ← 1, n execută
 citește vi (întreg)
 ■
citește x; nr ← 0
pentru i ← 1, n execută
 dacă vi % x = 0 atunci
 nr ← nr + 1; scrie vi
 ■
scrie nr

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale  $a$  și  $b$  cu același număr de cifre ( $0 < a < 30000, 0 < b < 30000$ ). Programul va construi și afișa pe ecran numărul natural  $c$  cu proprietatea că fiecare cifră a acestuia este partea întreagă a mediei aritmetice a cifrelor situate pe aceleași poziții în scrierea numerelor  $a$  și  $b$ .  
**Exemplu:** Pentru  $a=3534$  și  $b=5726$ , se va afișa valoarea  $c=4625$ . (10p.)
2. Se consideră o listă simplu înlănțuită (cu cel puțin două elemente) în care fiecare element reține în câmpul **info** un număr întreg nenul format din cel mult patru cifre, iar în câmpul **adr** adresa următorului element din listă.  
Scrieți definițiile tipurilor de date și definiția completă a subprogramului **s1** care are ca parametru adresa **p** a primului element al listei și care returnează adresa elementului din mijlocul listei. În cazul în care numărul de elemente din listă este par, se va returna adresa ultimului element din prima jumătate a listei. (10p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 10$ ). Să se creeze fișierul **BAC.TXT** în care să se scrie primii  $n$  termeni ai șirului Fibonacci în ordine descrescătoare separați printr-un spațiu. (10p.)  
Se definește șirul Fibonacci astfel :  $f_1=1; f_2=1; \dots f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$   
**Exemplu:** pentru  $n=8$  fișierul **BAC.TXT** va conține șirul : 21 13 8 5 3 2 1 1

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C / C++**

Varianta 69

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

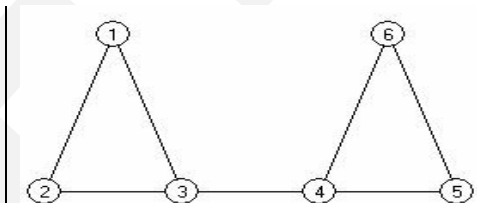
**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care trebuie să fie valoarea inițială a variabilei *i* de tip întreg pentru ca în urma executării instrucțiunii alăturate, pe ecran să fie afișată secvența de caractere \*\*\*\*\* ?
 

```
while (i*5<1000)
{
 printf(","); / cout<<" ";
 i=i*2+10;
}
```

a. 3                      b. 11                      c. 13                      d. 5
2. Se consideră graful neorientat din figura alăturată:  
 Care este numărul cel mai mic de muchii care trebuie adăugate pentru ca graful să devină eulerian ?
 



a. 3                      b. 2                      c. 4                      d. 1
3. Se consideră subprogramul recursiv cu definiția alăturată :
 

```
void p(int n)
{ if (n!=1)
 { printf("%d ",n); / cout<<n<<" ";
 if(n%2==0) p(n/2);
 else p(3*n+1);
 }
 else printf("%d",1); / cout<<1;
}
```

Ce valori vor fi afișate pe ecran în urma apelului *p*(10) ?

a. 5 16 8 4 2 1                      b. 10 5 16 8 4 2 1

c. 10 5 16 8 4 2                      d. 10 5 4 2 1
4. Se consideră graful orientat  $G = (X, U)$  unde  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  și  $U = \{(1,2), (1,5), (1,6), (2,3), (3,5), (4,1), (5,4)\}$ . Identificați care sunt nodurile accesibile din toate celelalte noduri ale grafului prin intermediul unor drumuri elementare.
 

a. 6                      b. 1 5                      c. 1 2 3 5                      d. 4 5
5. Ce valoare va reține variabila *x* după executarea următoarei secvențe de atribuiri ?
 

```
x<-10; y<-3; x<-x-y; y<-x+y; x<-y-x
```

a. 10                      b. -3                      c. 7                      d. 3
6. Care dintre următorii vectori "de tați" corespunde reprezentării unui arbore în care nodurile numerotate cu 6, 4 și 9 sunt descendenți direcți ai nodului 3 ?
 

a. tata=(3, 3, 4, 0, 2, 3, 4, 4, 4)                      b. tata=(9, 9, 4, 9, 9, 9, 9, 9, 0)

c. tata=(3, 3, 1, 3, 2, 3, 4, 4, 3)                      d. tata=(3, 0, 2, 3, 2, 3, 4, 4, 3)
7. Știind că variabilele *a*, *b* și *c* sunt de tip întreg, care este condiția ca numărul natural memorat de variabila *c* să fie un multiplu comun al numerelor naturale memorate de variabilele *a* și *b* ?
 

a. *c*%*a* \* *c*%*b* == 0                      b. *a*%*c* + *b*%*c* == 0

c. *c*%*a* + *c*%*b* == 0                      d. (*a*%*c* == 0) && (*c*%*b* == 0)
8. Construim anagramele unui cuvânt  $L_1L_2L_3L_4$  prin generarea în ordine lexicografică a permutărilor indicilor literelor cuvântului și obținem  $L_1L_2L_3L_4$   $L_1L_2L_4L_3$   $L_1L_3L_2L_4$  ...  $L_4L_3L_1L_2$   $L_4L_3L_2L_1$ . Pentru anagramele cuvântului *caiet*, după șirul *caeit*, *caeti*, *catie* cuvintele imediat următoare sunt:
 

a. *catei* și *ciaet*                      b. *ciaet* și *caite*

c. *catei* și *ciate*                      d. *ciaet* și *ciate*

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

1. Care este valoare afișată pentru  $n=52381$ ? (3p.)
2. Scrieți o valoare pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 0. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să conțină o structură repetitivă cu test final. (6p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)

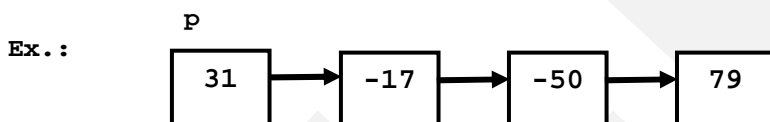
```

citește n {n număr natural}
z ← 0
cât timp n > 0 execută
 c ← n%10; n ← [n/10]
 dacă c%2 = 0
 atunci z ← z*10 + c
scrie z

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 1000$ ). Să se afișeze pe ecran toate numerele naturale perfecte mai mici decât  $n$  separate printr-un spațiu. Un număr natural se numește număr perfect dacă este egal cu suma divizorilor săi, divizori din care se exclude divizorul egal cu numărul însuși ( $6=1+2+3$ ) (10p.)  
**Ex. :** pentru  $n=50$  se va afișa **6 28**
2. Se consideră o listă simplu înlănțuită (cu cel puțin două elemente) în care fiecare element reține în câmpul **info** un număr real nenul, iar în câmpul **adr** adresa următorului element din listă. Scrieți definițiile tipurilor de date și definiția completă a subprogramului **s1** care are ca parametru adresa **p** a primului element al listei și care modifică lista prin inserarea între oricare două elemente de semne contrare a unui nou element a cărui valoare este egală cu media aritmetică a celor două elemente. (10p.)



Se obține :



3. Se consideră un șir de cel mult 100 de litere mici ale alfabetului englez. Acest șir este supus unui proces de eliminare, la fiecare etapă eliminându-se toate secvențele formate din caractere identice situate pe poziții alăturate. Șirul nou obținut este supus aceluiași proces de eliminare până când nu mai există în șir caractere alăturate egale. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură șirul și afișează în fișierul **DATE.TXT** șirul obținut după încheierea întregului proces de eliminare. (10 p.)

**Exemplu:**

Pentru șirul **teuuueusppi** după prima aplicare a procesului de eliminare se obține șirul **teeusi**, iar apoi șirul **tusi**. Programul va afișa în fișierul **DATE.TXT** numai șirul **tusi**, fără spații între literele ce-l formează.



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C / C++**

Varianta 70

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră graful neorientat  $G=(X,U)$  unde  $X=\{1,2,3,4,5,6\}$  și  $U=\{(1,2),(1,3),(6,5),(3,4),(4,5),(4,6)\}$ . Stabiliți care este numărul maxim de muchii care pot fi eliminate pentru a se obține un graf parțial care să fie conex al lui  $G$ .  
 a. 3                      b. 0                      c. 2                      d. 1
2. Se consideră graful orientat  $G=(X,U)$  unde  $X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$  și  $U=\{(2,1),(1,6),(2,5),(2,3),(3,4),(4,6),(5,7),(4,8),(8,9)\}$ . Care sunt nodurile legate de nodul 2 prin drumuri a căror lungime este egală cu cea a drumului de lungime minimă dintre nodurile 2 și 6 ?  
 a. 7 4                      b. 8 2                      c. 5 8 9                      d. 1 5 3
3. Se consideră un arbore cu rădăcină reprezentat în memorie cu ajutorul vectorului de tați : **tata** = (2,3,0,3,3,2,6,6,4,9). Stabiliți care dintre nodurile următoare sunt extremitățile finale ale unor lanțuri elementare de lungime impară care au ca extremitate inițială rădăcina arborelui.  
 a. 10 3                      b. 3 2 4 5                      c. 2 4 5                      d. 7 8 10
4. Se consideră secvența  
 alăturată :  
 Ce se va afișa dacă șirul **a** este **aabbddeeff** iar șirul **b** este **aabbddeeff** ?  

```

if (strcmp(a,b)>0)
 printf("%s ",a); / cout<<a;
else
 if (strcmp(a,b)==0)
 printf("egalitate"); / cout<<"egalitate";
 else
 printf("%s ",b); / cout<<b;

```

 a. **aabbddeeff**                      b. **aabbddeeff**  
 c. **nici una dintre variantele propuse**                      d. **egalitate**
5. Se consideră subprogramul recursiv cu definiția alăturată:  
 Ce valori vor fi afișate pe ecran în urma apelului **g(4)** ?  

```

void g(int n)
{int i;
 if(n>=1)
 {for(i=1;i<=n;i++)
 printf("%d ",n); / cout<<n<<" ";
 g(n-1);
 }
}

```

 a. 4 4 4 4 3 3 3 2 2 1                      b. 4 1 2 3 4 4 3 2 1 4  
 c. 1 1 1 1 2 2 2 3 3 4                      d. 4 3 2 1 3 2 1 2 1 1
6. Pentru soluționarea cărei problemele dintre cele enumerate mai jos se recomandă utilizarea metodei Backtracking ?  
 a. determinarea tuturor variantelor care se pot obține din 6 aruncări consecutive cu zarul                      b. determinarea reuniunii a **n** mulțimi  
 c. determinarea tuturor divizorilor unui număr **n**                      d. determinarea tuturor elementelor mai mici decât **10000** din șirul lui Fibonacci
7. De câte ori se execută instrucțiunea **scrie x** din programul pseudocod alăturat ?  

```

x←5
pentru i←5,8 execută
 pentru j←i-x,i execută
 dacă (x>3) and (i>8) and (j<7)
 atunci scrie x

```

- a. 18                      b. 8                      c. 15                      d. 0
8. Un an este bisect dacă este multiplu de 400 sau dacă este multiplu de 4 și nu este multiplu de 100. Care dintre următoarele expresii are valoarea 1 dacă valoarea memorată de variabila  $y$  de tip întreg reprezintă un an bisect ?
- a.  $y\%4==0$                       b.  $(y\%4==0)\&\&(y\%100==0) \mid \mid (y\%100!=0)$
- c.  $(y\%4==0)\&\&(y\%100!=0) \mid \mid (y\%400==0)$                       d.  $(y/400==0) \mid \mid (y/4==0)\&\&(y/100!=0)$

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat: S-a notat cu  $a\%b$  restul împărțirii numărului întreg  $a$  la numărul întreg  $b$ .

1. Scrieți un șir de valori pentru variabila  $x$  astfel încât programul să afișeze, în urma executării, mesajul 'DA'. (3p.)
2. Scrieți un șir de valori pentru variabila  $x$  astfel încât programul să afișeze, în urma executării, mesajul 'NU'. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să conțină o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

n ← 0
repetă
 citește x {x număr natural}
 dacă x ≠ 0 atunci
 dacă x%2=0
 atunci n ← n+1
 altfel n ← n-1
 ■
 până când x=0
 dacă n=0 atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
 ■

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Se consideră un număr natural  $n$  cu cel mult nouă cifre. Alegeți un algoritm care afișează cel mai mare număr natural ce se poate forma din toate cifrele numărului  $n$ .

a) Explicați în limbaj natural metoda utilizată;

b) Scrieți definiția completă a subprogramului  $s1$  care primește ca parametru pe  $n$  și afișează pe ecran cel mai mare număr natural ce se poate forma din toate cifrele numărului  $n$  conform metodei descrise la punctul a). (10p.)

**Exemplu:** pentru  $n=709$  se va afișa 970

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 \leq n \leq 100$ ) și apoi  $n$  linii cu câte  $n$  numere naturale de cel mult 5 cifre ce formează un tablou bidimensional  $a$ . Să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, elementele tabloului  $a$  care au proprietatea că divid suma vecinilor existenți (pe linie, coloană și diagonale). Elementele vor fi identificate prin parcurgerea tabloului  $a$  pe linii, de sus în jos, pe fiecare linie parcurgerea făcându-se de la stânga la dreapta.

**Exemplu:** Pentru valorile  $n=3$  și tabloul  $a$

|   |   |   |             |
|---|---|---|-------------|
| 2 | 5 | 4 | se va afișa |
| 1 | 2 | 8 | 2 1 2 2     |
| 2 | 4 | 2 |             |

(10p.)

3. Fișierele text **A.TXT** și **B.TXT** conțin fiecare vârsta a 7 persoane, câte un număr natural care reprezintă vârsta pe fiecare linie. Știind că în fiecare fișier vârstele sunt memorate în ordine descrescătoare, scrieți un program C/C++ care să citească din cele două fișiere și să scrie pe ecran toate vârstele din cele două fișiere în ordine descrescătoare, separate printr-un singur spațiu. (10p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **A.TXT** are conținutul :

iar fișierul **B.TXT** are conținutul :

|    |    |
|----|----|
| 83 | 79 |
| 76 | 75 |
| 60 | 72 |
| 40 | 45 |
| 30 | 30 |
| 21 | 25 |
| 17 | 18 |

se va afișa : 83 79 76 75 72 60 45 40 30 30 25 21 18 17

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 71

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie variabilele întregi  $x$ ,  $a$  și  $b$ . Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată, dacă și numai dacă  $x$  aparține intervalului deschis  $(a, b)$ :

- a.  $!((x \leq a) \mid (x \geq b))$       b.  $(x \geq a) \&\& (x \leq b)$   
 c.  $(x \geq a) \mid (x \leq b)$       d.  $!((x \leq a) \&\& (x \geq b))$

2. Precizați câte muchii trebuie înlăturate din graful a căruia matrice de adiacență este dată alăturat, astfel încât să devină arbore?

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

- a. 2      b. 1      c. 0      d. 3

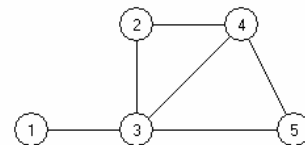
3. Dacă  $x$  este o variabilă care memorează și utilizează în calcule rezultatul împărțirii a două numere întregi, cu două zecimale exacte, care dintre următoarele declarații ale variabilei  $x$  este corectă?

- a. `int x[9][2];`      b. `unsigned int x;`      c. `char x[2];`      d. `float x;`

4. Folosind metoda backtracking, se generează toate numerele de 4 cifre distincte, cu proprietatea că cifrele aparțin multimii  $\{7, 8, 3, 2, 5\}$ . Primele 10 soluții generate sunt: 7832, 7835, 7823, 7825, 7853, 7852, 7382, 7385, 7328, 7325. Indicați ce număr urmează după 2538:

- a. 5783      b. 5782      c. 2537      d. 5738

5. Precizați care este numărul minim de muchii care trebuie adăugate grafului din figura alăturată, astfel încât acesta să devină eulerian.



- a. 0      b. 4      c. 2      d. 1

6. Care trebuie să fie valoarea variabilei întregi  $v$  în apelul  $F(v, s)$  dacă valoarea inițială a variabilei întregi  $s$  este 0, iar valoarea acesteia în urma executării subprogramului  $F$ , definit alăturat, este 4301?

```
void F(long int n, long int &s)
{
 if (n > 0)
 {
 s = s * 10 + n % 10;
 F(n / 10, s);
 }
}
```

- a. 1043      b. 1304      c. 4301      d. 1034

7. În secvența alăturată s-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului întreg  $x$  la numărul întreg  $y$ . Această secvență are ca efect:

```
pentru i ← 1, n execută
dacă (i%2=0) și (a[i]%2>0) atunci
 scrie a[i]
```

- a. Tipărirea elementelor de valoare impară aflate pe poziții pare în tabloul  $a$   
 b. Tipărirea elementelor de valoare impară aflate pe poziții impare în tabloul  $a$   
 c. Tipărirea elementelor de valoare pară aflate pe poziții impare în tabloul  $a$   
 d. Tipărirea elementelor de valoare pară aflate pe poziții pare în tabloul  $a$

8. Să se stabilească ce se va afișa pe ecran în urma executării apelului `Scrie(4)` pentru subprogramul definit astfel:

```
void Scrie (int x)
{
 if (x > 0)
 {
 if (x % 2) printf("###\n"); |cout << "###\n";
 Scrie(x - 1);
 if (!(x % 2)) printf("***\n"); |cout << "***\n";
 }
}
```

- |                             |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| a. ###<br>###<br>***<br>*** | b. ***<br>###<br>***<br>### | c. ***<br>***<br>###<br>### | d. ###<br>***<br>###<br>*** |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$

1. Ce se va afișa dacă se citește pentru  $n$  valoarea 5 și pentru  $x$  valorile: 16, 8, 48, 0, 24? (7p.)
2. Dacă  $n = 4$ , dați exemplu de patru valori pentru  $x$ , pentru care algoritmul scrie 1. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++, corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un algoritm pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să utilizeze în locul structurii repetitive **repetă până când** o structură repetitivă condiționată anterior. (2p.)

```
citește n(număr natural)
d ← 0
pentru i ← 1, n execută
 citește x
 dacă d = 0 atunci
 d ← x
 altfel
 repetă
 r ← x % d
 x ← d; d ← r
 până când r = 0
 d ← x
scrie d
```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 \leq n \leq 500000$ ), apoi  $n$  numere naturale de cel mult 9 cifre și afișează pe ecran câte dintre aceste numere au proprietatea că sunt divizibile cu suma cifrelor lor.  
Pentru  $n = 8$  și numerele 12, 13, 20, 51, 60, 122, 123, 117 se va afișa 4 (10p.)
2. O listă liniară dublu înălțuită, reține în fiecare nod, o valoare întregă în câmpul **info** și adresele nodului precedent, respectiv următor, în câmpurile **prec** și respectiv **urm**.  
a) Scrieți definiția tipului de dată corespunzător unui nod al listei. (3p.)  
b) Scrieți definiția completă a subprogramului cu numele **sterge** cu trei parametri: **prim**, **ultim** și **p** care reprezintă adresele primului, ultimului și respectiv unui nod oarecare al listei și care șterge din listă nodul de la adresa **p**. (7p.)
3. Fișierul text **cuvinte.in** conține mai multe linii nevide de text, fiecare linie de cel mult 255 de caractere. Orice linie este compusă din unul sau mai multe cuvinte separate prin câte un spațiu.  
Să se scrie un program care citește de la tastatură un număr natural  $L$  și scrie în fișierul text **cuvinte.out** toate cuvintele de lungime  $L$  din fișierul de intrare, în ordinea în care apar ele în text. Cuvintele vor fi scrise pe prima linie a fișierului, separate prin câte un spațiu.  
De exemplu pentru fișierul **cuvinte.in** de mai jos și  $L=4$   
A fost odată  
Ca niciodată  
O fata frumoasă de împărat  
Fișierul **cuvinte.out** va conține: **fost fată** (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 72

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se generează în ordine crescătoare toate numerele de 4 cifre, care se pot forma cu elementele mulțimii  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ . Primele soluții generate sunt, în ordine, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1010, 1011, 1012.... Să se precizeze numărul anterior și cel următor secvenței de numere consecutive: 3430, 3431, 3432, 3433
  - a. 3421 și 3440      b. 3424 și 3440      c. 3421 și 3434      d. 3424 și 3434
2. Precizați care dintre nodurile grafului orientat a cărui matrice de adiacență este reprezentată alăturat, au gradul interior egal cu gradul exterior.
 

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

  - a. 1, 2, 5, 7, 8      b. 1, 2, 5, 6, 8      c. 2, 5, 6, 7, 8      d. 1, 2, 5, 7, 6
3. Fie variabilele reale  $a$ ,  $b$  și  $x$  cu  $a \leq b$ . Care dintre următoarele expresii logice este adevărată, dacă și numai dacă  $x \notin [a, b]$  ?
  - a.  $(x \geq a) \ || \ (x \leq b)$       b.  $(x > a) \ \&\& \ (x < b)$
  - c.  $!(x \geq a) \ || \ !(x \leq b)$       d.  $(x \geq a) \ \&\& \ (x \leq b)$
4. Care este cea mai mare valoare inițială a variabilei întregi  $ind$ , pentru care următoarea secvență de program va afișa exact un caracter '\*' ?
 

```

a = 5;
do
{
 printf("***"); | cout << '*';
 ind++;
} while (a <= ind);

```

  - a. 5      b. 4      c. 6      d. 3
5. Ce valoare va avea variabila întreagă  $s$ , în urma apelului `suma(1, s)`, știind că variabila globală  $n$  are valoarea 10, variabila  $s$  are înainte de apel valoarea 0, iar subprogramul `suma` este definit alăturat?
 

```

void Suma(int i, int &s)
{
 if (i <= n)
 {
 if(i % 2) s = s + 2;
 else s = s - 1;
 Suma(i + 1, s);
 }
}

```

  - a. 8      b. 5      c. 7      d. 6
6. De câte ori se va executa instrucțiunea de decizie din secvența de program alăturată, dacă valoarea variabilei întregi  $n$  este 8?
 

```

for (i = 1; i < n; i++)
 for (j = i; j < n; j++)
 if (j % i == 0)
 printf("%d%d", i, j); | cout << i << j;

```

  - a. 16      b. 38      c. 28      d. 36
7. Dacă variabila  $a$  este o matrice pătratică de  $n$  linii și  $n$  coloane cu elemente numere reale, atunci secvența de instrucțiuni alăturată, calculează în variabila reală  $s$ , suma:
 

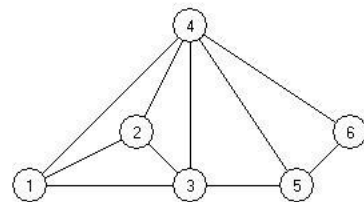
```

s = 0;
for(i = 1; i <= n; i++)
 s = s + a[i][i];

```

  - a. elementelor matricei      b. elementelor de pe diagonala principală
  - c. elementelor de sub diagonala principală      d. elementelor de pe diagonala secundară

8. Specificați care este numărul maxim de muchii care pot fi eliminate din graful alăturat, astfel încât acesta să-și mențină proprietatea de graf hamiltonian



- a. 4                      b. 2                      c. 1                      d. 3

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce se va afișa în urma executării secvenței pseudocod alăturată, dacă pentru numărul natural  $n$  se citește valoarea 8, apoi cele opt componente ale vectorului  $a$  citite de la tastatură sunt în ordine: 0, 1, 3, 3, 5, 6, 4, 8. (7p.)
2. Pentru  $n = 5$  scrieți un alt set de valori pentru componentele șirului, astfel încât variabila  $s$  să aibă valoarea 0, în urma executării algoritmului. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Înlocuiți în secvența de pseudocod expresia  $a_i = i$  cu o altă expresie, astfel încât variabila  $s$  să afișeze numărul de componente pare ale șirului. (2p.)

```

citește n (nr natural de
cel mult trei cifre)
pentru i ← 1, n execută
 citește ai (nr. natural)
s ← 0
pentru i ← 1, n execută
 dacă ai = i atunci
 ai ← ai + i
 altfel
 s ← s + 1
scrie s
pentru i ← 1, n execută
 scrie ai

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 100$ ) apoi  $n \times n$  valori din mulțimea  $\{1, 0\}$ , care se memorează într-o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane. Să se afișeze pe ecran numărul de ordine al liniei, care conține cel mai mare număr de cifre de 1. Dacă două sau mai multe linii conțin același număr de cifre de 1, se va afișa numai numărul de ordine al primei dintre aceste linii.

Pentru  $n = 4$  și matricea

```

0 1 0 0
1 0 1 1
0 1 0 1
0 1 1 1

```

se va afișa 2

(10p.)

2. a) Scrieți un subprogram cu numele **Divide** care să primească un număr natural nenul  $n$  ca parametru și returneze prin intermediul parametrilor  $a$  și  $b$ , puterea la care apare 2 și respectiv 5 în descompunerea în factori primi a numărului  $n$ . De exemplu pentru numărul  $n=150$  în urma apelului subprogramului valoarea parametrului  $a$  va fi 1 iar a parametrului  $b$  va fi 2. (6p.)

b) Scrieți programul care citește de la tastatură trei numere naturale nenule  $x$ ,  $y$  și  $z$ , și afișează pe ecran numărul de zero-uri cu care se termină produsul numerelor citite folosind apeluri ale subprogramului **Divide**.

De exemplu pentru numerele 4, 375, 400 se va afișa valoarea 5.

(4p.)

3. Pe prima linie a fișierului text **BAC.IN** se află un număr natural  $n$  ( $0 < n \leq 1000$ ), iar pe a doua linie  $n$  numere reale pozitive, despărțite prin câte un spațiu. Scrieți programul C/C++ care citește datele din fișierul de intrare și scrie în fișierul text **BAC.OUT** pe o linie, despărțite prin câte un spațiu, numerele care au partea întreagă număr prim. Dacă nici unul din numere nu are partea întreagă număr prim atunci se va scrie în fișierul **BAC.OUT** mesajul **NU EXISTA**

De exemplu, dacă **BAC.IN** conține

6

12.095 31.567 5.789 789.834 1234.923 2.345

atunci fișierul **BAC.OUT** va conține

31.567 5.789 2.345

(10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 73

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Câte caractere „\*” se vor afișa în urma executării subprogramului alăturat, la apelul `Scrie(1,1)`?
 

```
void Scrie(int i, int j)
{
 if(i <= 3)
 if(j <= i)
 {
 printf("*"); | cout<<'*';
 Scrie(i, j+1);
 }
 else Scrie(i+1, 1);
}
```

a. 5                      b. 6                      c. 3                      d. 10
2. Se consideră graful neorientat cu 7 noduri și muchiile: [1,2], [1,4], [1,5], [1,7], [2,3], [2,7], [3,4], [3,5], [3,7], [4,5], [5,6], [6,7]. Care este numărul minim de muchii ce trebuie înlăturate din graf astfel încât să devină eulerian?
 

a. 3                      b. 2                      c. 1                      d. 4
3. Într-o listă liniară simplu înlănțuită fiecare element reține în câmpul `urm` adresa următorului nod din listă, iar în câmpul `info` un număr întreg. Adresa primului nod al listei este memorată în variabila `p`. Dacă în listă sunt memorate în această ordine numerele 7, 8, 9, 2, 0, 2, 9, 8, 7, ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate?
 

```
int nr = 0;
while(p->urm->info!=0&&p)
{
 p = p->urm;
 nr++;
}
printf("%d",nr); | cout<<nr;
```

a. 5                      b. 2                      c. 4                      d. 3
4. Un program generează toate cuvintele obținute prin permutarea literelor unui cuvânt dat. Astfel, pentru un cuvânt cu 6 litere (nu neapărat distincte)  $L_1L_2L_3L_4L_5L_6$ , cuvintele se generează în ordinea lexicografică a permutărilor literelor:  $L_1L_2L_3L_4L_5L_6$ ,  $L_1L_2L_3L_4L_6L_5$ ,  $L_1L_2L_3L_5L_4L_6$ ,  $L_1L_2L_3L_5L_6L_4$ ,  $L_1L_2L_3L_6L_4L_5$ , etc. Știind că se aplică această metodă pentru cuvântul **examen**, care cuvânt trebuie eliminat din următoarea secvență astfel încât cele care rămân să reprezinte o succesiune corectă de cuvinte generate succesiv prin acest procedeu?  
**exemna, exenam, exenma, exname, exnaem, exeman, exnmae**

a. **exeman**                      b. **exenma**                      c. **exnaem**                      d. **exnmae**
5. Precizați care este lista de adiacență corespunzătoare nodului 6, pentru graful orientat reprezentat prin matricea de adiacență alăturată.
 

a. 1, 3, 4                      b. 1, 3, 5                      c. 2, 3, 5                      d. 2, 3, 4

```
0 1 0 0 0 0
0 0 1 0 0 1
0 1 0 1 0 1
0 0 1 0 1 0
0 0 0 0 0 1
1 0 1 1 0 0
```
6. Care dintre următoarele expresii testează dacă un număr natural, strict pozitiv `n`, are ultima cifră egală cu 0 sau 5?
 

a. `n > 0 && !(n % 10) || !(n % 5)`                      b. `n > 0 && !(n % 10) && !(n % 5)`

c. `n > 0 && ((n % 10) || (n % 5))`                      d. `n > 0 && (n % 10) && (n % 5)`
7. Cerința "citește mai multe numere naturale pâna la întâlnirea numărului 0" poate fi implementată prin:
 

a. O structură repetitivă cu număr necunoscut de pași                      b. O structură alternativă

c. O structură repetitivă cu număr cunoscut de pași                      d. Nu se poate implementa

8. Ce se va afișa în urma execuției secvenței de cod alăturate, pentru  $n = 6$ , dacă  $n$  și  $p$  sunt variabile de tip întreg ?
- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| <p>a. 20</p> <p>b. 120</p> | <p>c. 720</p> <p>d. 21</p> |
|----------------------------|----------------------------|

```
p = 1;
for (i = n; i > 1; i--) p *= i;
printf("%d", p); | cout << p;
```

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ :

1. Ce se afișează dacă  $x = 2$  și  $y = 9$ ? (7p.)
2. Ce valoare trebuie introdusă pentru variabila  $x$  dacă valoarea citită pentru  $y$  este 4 și algoritmul afișează 256? (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un algoritm pseudocod echivalent cu cel dat în care să nu se utilizeze nicio structură **dacă**. (2p.)

```
citește x, y
p ← 1
cât timp y > 0 execută
 dacă y % 2 = 0 atunci
 y ← y - 2
 p ← p * x * x
 altfel
 y ← y - 1
 p ← p * x
scrie p
```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 \leq n \leq 100$ ), apoi  $n$  numere naturale de cel mult 9 cifre fiecare și afișează numerele ordonate descrescător după suma cifrelor. Dacă două sau mai multe numere au aceeași sumă a cifrelor, vor fi afișate în ordinea în care au fost citite.

Pentru  $n = 6$  și numerele 124 800 7000 578004 789 312 se va afișa 578004 789 800 124 7000 312. (10p.)

2. a) Scrieți definiția subprogramului **schimba**, cu doi parametri întregi  $a$  și  $b$ , care la apelul **schimbă(x,y)** realizează interschimbarea valorilor variabilelor întregi  $x$  și  $y$ . (4p.)  
 b) Scrieți programul care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 101$ ), apoi elementele unei matrice pătratică de ordinul  $n$ , cu elemente numere întregi și care interschimbă pe fiecare linie elementul aflat pe diagonala principală cu cel aflat pe diagonala secundară, folosind apeluri ale subprogramului **schimbă**. Afișați pe ecran matricea astfel obținută. (6p.)

De exemplu pentru  $n = 4$  și matricea

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{pmatrix}$$

se obține

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 7 & 6 & 8 \\ 9 & 11 & 10 & 12 \\ 16 & 14 & 15 & 13 \end{pmatrix}.$$

3. În fișierul text **NUMERE.IN**, pe prima linie se află trei numere naturale  $n$ ,  $a$  și  $b$  ( $0 < n \leq 1000$ ,  $a < b$ ) separate prin câte un spațiu, iar pe linia a doua  $n$  numere naturale despărțite prin câte un spațiu. Scrieți programul care citește datele din fișierul **NUMERE.IN** și scrie în fișierul text **NUMERE.OUT** numerele de pe linia a doua a fișierului de intrare care se găsesc în afara intervalului deschis  $(a, b)$ . Numerele vor fi scrise pe o singură linie în fișierului de ieșire separate prin câte un spațiu. (10p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 74

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă liniară simplu înlănțuită cu cel puțin 3 noduri, fiecare element reține în câmpul **urm**, adresa următorului element din listă. Dacă în variabila **p** se reține adresa primului element din listă și **q** este o variabilă de același tip cu **p**, atunci care din secvențele de mai jos elimină din listă al doilea nod ?
  - a. **q=p->urm->urm; p->urm=q->urm; delete q;**
  - b. **q=p->urm; delete q; p->urm=q->urm;**
  - c. **delete p->urm; p->urm=p->urm->urm;**
  - d. **q=p->urm; p->urm=q->urm; delete q;**
2. Pentru următoarele declarații:
 

```
struct elev{ char nume[20]; int nr, nota[15]; };
elev e[28],x;
```

 Care dintre următoarele instrucțiuni este corectă?
  - a. **x.nota=x.nota+1;**
  - b. **e[10]=x.nr;**
  - c. **e[10]=x;**
  - d. **elev.nota[5]=7;**
3. Ce se va afișa în urma executării programului alăturat?
 

```
#include <stdio.h>|#include <iostream.h>
void F(int &a, int b)
{ b = b + a; a = a * b;
 printf("%d %d ",a,b);|cout<<a<<" "<<b<<" ";
}
void main()
{ int x = 5, y = 7;
 F(x, y);
 printf("%d %d", x, y);| cout<<x<<" "<<y;
}
```

  - a. 12 60 5 7
  - b. 60 12 5 7
  - c. 60 12 60 7
  - d. 60 12 60 12
4. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate?
 

```
char x[] = "bacalaureat";
for (int i = 1; i <= 4; i++)
 strcpy(x, x + 1);
printf("%s", x); | cout << x;
```

  - a. **alaureat**
  - b. **aureat**
  - c. **laureat**
  - d. **blaureat**
5. Care din următoarele expresii reprezintă ultima cifră a numărului natural **x**?
  - a. **x - x / (10\*10)**
  - b. **x / 10**
  - c. **x - (x / 10) \* 10**
  - d. **x - x % 10**
6. Ce se va afișa în urma apelului **F(123)**, pentru funcția **F** definită alăturat:
 

```
int F(int n)
{ if (n == 0 || F(n / 10))
 { cout << n % 10;
 return 1;
 }
 return 0;
}
```

  - a. 0123
  - b. 123
  - c. 321
  - d. 3210
7. Determinați câte componente conexe are graful neorientat, a cărui matrice de adiacență este dată alăturat:
 

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

- a. 1                                      b. 4                                      c. 3                                      d. 2
8. Se consideră un graf orientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8 și arcele [1,2], [1,8], [2,3], [2,7], [3,2], [5,8], [6,5], [6,8], [7,3], [7,4], [8,6], [8,7]. Precizați care este nodul la care se poate ajunge, din oricare alt nod al grafului, parcurgând drumuri ale grafului.
- a. 3                                      b. 4                                      c. 1                                      d. 2

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ , iar cu  $[x/y]$  câtul împărțirii.

1. Ce se va afișa dacă se citesc pentru  $n$  valoarea 5 și pentru  $x$ , în ordine, valorile: 123, 22, 5324, 1, 86935? (7p.)
2. Dacă  $n = 4$ , dați valori pentru  $x$  astfel încât să se afișeze 1234. (3p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat, folosind în loc de structura **cât timp** alt tip de structură repetitivă. (2p.)

```

s ← 0
citește n (număr natural)
pentru i ← 1, n execută
 citește x (număr natural)
 nr ← x % 10
 cât timp x > 9 execută
 nr ← nr * 10
 x ← [x/10]
 s ← s + nr
scrie s

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citește de la tastatură o valoare naturală  $m$  ( $2 \leq m \leq 100$ ). Scrieți programul C/C++ care construiește în memorie și apoi afișează pe ecran matricea  $a$  cu  $m$  linii și  $m$  coloane de numere întregi construită după următoarea regulă: elementul de pe linia  $i$  și coloana  $j$  a matricii ( $1 \leq i, j \leq m$ ) este:
  - 1 dacă  $i*i+j*j$  este număr prim;
  - 2 dacă  $i*i+j*j$  nu este număr prim dar suma  $i+j$  este număr par mai mare decât 2;
  - 0 în rest.

De exemplu pentru  $m = 4$  se va afișa:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 0 |
| 1 | 2 | 0 | 2 |

(10p.)
2. O listă liniară simplu înlănțuită, reține în fiecare nod, o valoare întreagă în câmpul **info** și adresa nodului următor, în câmpul **urm**. Scrieți în C/C++, subprogramul **Insereaza**, care inserează în listă un nod. Subprogramul are ca parametru adresa nodului după care se va insera noul nod. Câmpul **info** al nodului inserat, reține partea întreagă a rădăcinii pătrate a valorii **info** din nodul după care are loc inserarea.
  - a) Definiți tipurile de date necesare lucrului cu această listă. (2p.)
  - b) Scrieți definiția completă a subprogramului **Insereaza**. (5p.)
  - c) Scrieți secvența de program care, pentru o astfel de listă deja construită, cu adresa primului element memorată în variabila **prim**, inserează după fiecare nod ce reține în câmpul **info** un număr pătrat perfect, rădăcina pătrată a celui număr, folosind apeluri ale subprogramului **Insereaza**. De exemplu dacă inițial lista conținea valorile  $2 \rightarrow 16 \rightarrow 36 \rightarrow 12 \rightarrow 81$ , după executarea programului, conținutul listei este  $2 \rightarrow 16 \rightarrow 4 \rightarrow 36 \rightarrow 6 \rightarrow 12 \rightarrow 81 \rightarrow 9$ . (3p.)
3. Fișierul text **BAC.IN** conține pe prima linie un număr natural  $n$  ( $0 < n \leq 5000$ ), iar pe a doua linie  $n$  numere naturale de cel mult 9 cifre fiecare, separate prin câte un spațiu. Să se scrie un program care citește  $n$ , apoi cele  $n$  numere naturale din fișierul **BAC.IN** și scrie în fișierul text **BAC.OUT**, pe câte o linie fiecare, numerele de pe a doua linie a fișierului **BAC.IN** care au exact patru cifre. (10p.)

Exemplu:

**BAC.IN**

6

23 1124 567 89013 5586 1200

**BAC.OUT**

1124

5586

1200

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 75

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care din următoarele secvențe de instrucțiuni în pseudocod testează dacă  $z$  este cea mai mare valoare dintre valorile variabilelor  $x, y, z$  și în caz afirmativ o afișează?
  - a. dacă  $(x < y)$  și  $(y < z)$  atunci scrie  $z$
  - b. dacă  $(x < y)$  și  $(x < z)$  atunci scrie  $z$
  - c. dacă  $(x < y)$  sau  $(y < z)$  sau  $(x < z)$  atunci scrie  $z$
  - d. dacă  $(x > z)$  sau  $(y > z)$  atunci scrie  $z$
2. Într-un spectacol, sunt prezentate cinci melodii numerotate cu 1, 2, 3, 4 și 5. Utilizând metoda Backtracking, se generează toate posibilitățile de a le prezenta pe toate, știind că melodia 1 trebuie prezentată după melodia 2 într-o ordine nu neaparat consecutivă, iar melodia 5 va fi prezentată ultima. Câte asemenea posibilități există?
  - a. 6
  - b. 30
  - c. 12
  - d. 24
3. Fie o variabila întregă  $a$ , cu  $a=2006$ . Care dintre următoarele expresii logice are valoarea 1?
  - a.  $(a \% 10 == a / 10 \% 5) \&\& (a \% 2)$
  - b.  $(a \% 5 / 10 == a - a / 10 \% 2) \&\& (a \% 5)$
  - c.  $(a \% 2 / 10 == a / 10 \% 2) \&\& (a \% 5)$
  - d.  $(a \% 2 / 10 == a / 10 \% 2) \&\& (a \% 2)$
4. Fie  $a$  matricea pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane cu elemente numere întregi. Cu ce instrucțiune trebuie înlocuite punctele de suspensie din secvența de program alăturată, astfel încât aceasta să afișeze suma elementelor de pe linia  $x$ .
 

```

a. s += a[i][i]; b. s += a[x][i]; c. s += a[i][x]; d. s = a[x][i];

```

```

s = 0;
for(i = 0; i < n; i++)

 printf("%d", s); | cout << s;

```
5. Care dintre următoarele secvențe este corectă și declară o matrice de 400 de caractere?
  - a. `char a[399];`
  - b. `a[20][20] char;`
  - c. `int a[400];`
  - d. `char a[20][20];`
6. Într-un vector sunt memorate înregistrări. Fiecare înregistrare reține numele și media notelor unui elev la examenul de bacalaureat. Vectorul are 1000 de elemente și este ordonat după numele elevilor. Care din următoarele metode este mai eficientă pentru a găsi media notelor unui elev al cărui nume îl cunoaștem?
  - a. căutarea binară
  - b. căutarea secvențială
  - c. Backtracking
  - d. interclasarea
7. Se consideră graful orientat cu 6 noduri și arcele  $[1,2], [1,6], [2,1], [2,3], [2,4], [2,6], [3,2], [3,4], [3,5], [3,6], [4,3], [4,5], [4,6], [5,4], [6,5]$ . Câte drumuri elementare de la nodul 1 la nodul 6 există?
  - a. 5
  - b. 8
  - c. 7
  - d. 6
8. Ce valoare va avea în urma apelului `x(5639)` variabila globală  $i$  de tip întreg, dacă înainte de apel  $i=0$  și funcția  $x$  este definită alăturată?
 

```

a. 15 b. 7 c. 8 d. 16

```

```

int X(long int n)
{
 i++;
 if (n == 0) return 0;
 else return X(n / 10) + X(n / 100);
}

```

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

Se consideră funcția  $f(n)$ , care calculează următoarea sumă

$$f(n) = 1*2 - 2*3 + 3*4 - \dots + (-1)^n * (n-1) * n$$

1. Ce se va afișa pentru  $a=5$  și  $b=10$ ? (7p.)
2. Dați un exemplu de două valori, una pentru  $a$  și una pentru  $b$ , astfel încât să se execute o singură iterație a instrucțiunii **repetă până când** (3p.)
3. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a funcției recursive  $f$  astfel încât  $f(n)$  să returneze valoarea expresiei  $1*2 - 2*3 + 3*4 - \dots + (-1)^n * (n-1) * n$ . (2p.)
4. Considerând funcția  $f$  corect definită, scrieți programul C/C++ echivalent cu algoritmul dat. (8p.)

```

citește a,b (numere
naturale nenule)
s ← 0
i ← a
repetă
 s ← s + f(i)
 i ← i+1
până când i = b
scrie s

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 101$ ), apoi, de pe următoarele  $n$  linii, citește câte o pereche de numere întregi, separate prin spațiu. Fiecare pereche  $a$   $b$ , cu  $a < 0 < b$ , reprezintă extremitățile unui interval închis de forma  $[a, b]$  pe axa  $Ox$ . Afișați pe ecran extremitățile intervalului care reprezintă reuniunea celor  $n$  intervale.

De exemplu pentru  $n = 3$  și perechile de numere -1 2

```

-3 8
-7 4

```

se va afișa -7 8

(10p.)

2. Se citesc de la tastatură  $n$  propoziții ( $0 < n < 101$ ), având fiecare maximum 255 de caractere. Știind că oricare două cuvinte consecutive dintr-o propoziție sunt despărțite printr-un singur spațiu și că fiecare propoziție se termină cu **Enter**, să se afișeze pe ecran propoziția care are cele mai multe cuvinte. Dacă două sau mai multe propoziții au același număr de cuvinte se va afișa prima dintre ele, în ordinea citirii.

a) Explicați în limbaj natural metoda de rezolvare utilizată. (2p.)

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător. (8p.)

De exemplu, pentru  $n = 3$  și următoarele propoziții:

Azi sunt inca elev.

Maine am examen de bac.

Ura, voi fi student!

Se va afișa **Maine am examen de bac.**

3. Din fișierul text **BAC.IN** se citește un număr natural  $n$  de cel mult 9 cifre. Scrieți un program C/C++ care scrie în fișierul text **BAC.OUT**, pe o singură linie, separați prin câte un singur spațiu, toți divizorii de trei cifre ai numărului  $n$ . Dacă numărul  $n$  nu are divizori formați din trei cifre, atunci se va scrie în fișier mesajul **NU EXISTA**.

De exemplu pentru  $n = 1000$  se va scrie în **BAC.OUT** 100 125 200 250 500

Iar pentru  $n = 12347$  **BAC.OUT** va conține **NU EXISTA**

(10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 76

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Variabila întregă **nr** trebuie să rețină câți multipli mai mari decât 0 și mai mici sau egali decât **n** are numărul **k** (**n** și **k** sunt numere naturale date). Care este expresia cu care trebuie completată atribuirea **nr=...**?
  - a. **n%k**
  - b. **n-n/k**
  - c. **n/k**
  - d. **n-n%k**
2. Se consideră un graf neorientat cu 9 noduri și muchiile [1,2], [4,8], [5,9], [2,3], [7,8], [3,7], [6,9], [6,7], [4,6], [4,5], [1,7]. Numărul minim de muchii care trebuie adăugate pentru ca graful să devină eulerian este
  - a. 5
  - b. 0
  - c. 25
  - d. 2
3. Se consideră funcția alăturată. Ce se va afișa pe ecran la apelul **f(13)**?
 

```
void f(int x)
{
 if (x>1) f(x/2);
 printf("%d",x%2); | cout<<x%2;
}
```

  - a. 0101
  - b. 1100
  - c. 1101
  - d. 1011
4. Într-o listă simplu înălțuită fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **inf** un număr întreg. Adresa primului element al listei este memorat în variabila **p**. Dacă în listă sunt memorate, în această ordine, numerele
 

**p**  
 ↳ [2] → [6] → [9] → [4] → [5] → [3]

 Știind că variabila **c** este de același tip cu **inf**, în urma executării secvenței de instrucțiuni:  
**c=p->adr->inf; p->adr->inf=p->adr->adr->inf; p->adr->adr->inf=c;**  
 în listă vor fi memorate în ordine numerele:
  - a. 2 6 9 4 5 3
  - b. 6 9 4 5 3 2
  - c. 2 9 6 4 5 3
  - d. 6 2 9 4 5 3
5. Dacă se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate permutările de 4 obiecte și primele 5 permutări generate sunt: 4 3 2 1, 4 3 1 2, 4 2 3 1, 4 2 1 3, 4 1 3 2, atunci a 6-a permutare este:
  - a. 3 4 2 1
  - b. 4 1 2 3
  - c. 3 2 1 4
  - d. 1 4 3 2
6. În subprogramul alăturat, **y** este:
 

```
int f(float x)
{int y;
 if(x>0)y=1; else y=-1;
 return y;
}
```

  - a. variabilă locală
  - b. variabilă globală
  - c. parametru formal
  - d. numele funcției
7. Se consideră arborele cu 8 noduri și muchiile [1,5], [2,3], [3,6], [3,8], [4,6], [5,7], [6,7]. Care dintre nodurile arborelui ar putea fi alese ca rădăcină pentru ca arborele să aibă număr maxim de niveluri:
  - a. 1,2,8
  - b. 3,4,7
  - c. 6
  - d. 5
8. Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă **x** este în afara intervalului închis [a,b]
  - a. **x<a && x>b**
  - b. **x>=a && x<=b**
  - c. **!(x>=a && x<=b)**
  - d. **!(x<a || x>b)**

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x|y$  relația „ $x$  divide pe  $y$ ” sau „ $y$  este divizibil cu  $x$ ” și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=112$ ? (5 p.)
2. Scrieți o valoare pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze o valoare egală cu  $n$ . (5 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10 p.)

```

citește n
i ← 2
p ← 1
cât timp n > 1
 k ← 0
 cât timp i | n
 k ← i
 n ← [n/i]
 dacă k ≠ 0 atunci p ← p * k
 i ← i + 1
scrie p

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Să se scrie programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt de maximum 20 de litere și minimum o literă și șterge litera din mijloc în cazul în care cuvântul are un număr impar de litere, respectiv cele două litere din mijlocul cuvântului dacă acesta are un număr par de litere. Programul va afișa cuvântul rezultat în urma ștergerii sau mesajul CUVANT VID dacă după ștergere acesta rămâne fără nici o literă.

Exemplu : dacă se citește cuvântul **carte**, se va afișa **cate**.

(10p.)

2. Pe prima linie a fișierului **BAC.TXT** se găsesc numere naturale separate prin câte un spațiu. Ele formează mai multe șiruri crescătoare de numere naturale, sfârșitul fiecărui șir fiind marcat de valoarea -1 (care nu face parte din nici un șir). Știind că valorile numerelor din șiruri nu depășesc, în valoare absolută, 10000 și că în total sunt cel mult 2000 de numere, scrieți un program care să afișeze numerele comune tuturor șirurilor, în ordinea crescătoare a valorilor lor. De exemplu, dacă fișierul conține:

2 3 3 4 5 8 9 -1 2 4 5 8 11 -1 2 3 5 8 12 -1

atunci se va afișa: 2 5 8

a) Descrieți în limbaj natural o metodă eficientă de rezolvare ca timp de executare.

(2p.)

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a).

(8p.)

3. Scrieți programul C/C++ care construiește în memorie o matrice pătrată cu  $n$  linii și  $n$  coloane formată numai din valori cuprinse între 1 și  $n$  astfel încât să nu existe două elemente egale pe aceeași linie și nici pe aceeași coloană. Prima linie trebuie să conțină, în această ordine, numerele 1, 2, ...,  $n$ ; linia a doua va avea, în ordine, numerele 2, 3, ...,  $n$ , 1; linia a treia va avea, în ordine, numerele 3, 4, ...,  $n$ , 1, 2, iar pe ultima linie numerele  $n$ , 1, 2, 3, ...,  $n-1$ . Valoarea lui  $n$  (număr natural,  $2 < n < 25$ ) se citește de la tastatură, iar matricea construită se afișează, pe linii, pe ecran. De exemplu, pentru  $n=4$  se va afișa:

```

1 2 3 4
2 3 4 1
3 4 1 2
4 1 2 3

```

(10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 77

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă liniară dublu înălțuită cu cel puțin 2 elemente, fiecare element memorează în câmpul **urm** adresa elementului următor în listă și în câmpul **prec** adresa elementului precedent în listă, iar în variabila **p** adresa primului element din listă și în variabila **q** adresa ultimului element din listă. Dacă valoarea expresiei **p->urm->prec->urm==q->prec** este diferită de 0, câte elemente are lista?
  - a. 2
  - b. 4
  - c. 3
  - d. 5
2. Variabila **elev** este utilizată pentru a memora numele unui elev și media sa la bacalaureat. Declararea corectă a variabilei **elev** este:
  - a. `char elev[60];`
  - b. `struct {char nume[30]; float medie;} elev;`
  - c. `float elev[2];`
  - d. `struct elev {char nume[30]; float medie};`
3. Fie graful orientat cu 8 vârfuri și arcele **[1,2],[2,3],[3,1],[4,5],[5,6],[5,7],[6,7],[7,4],[8,7]**. Numărul de vârfuri cu proprietatea că gradul interior este egal cu gradul exterior este:
  - a. 2
  - b. 7
  - c. 0
  - d. 5
4. Care dintre următoarele secvențe determină în mod corect maximul dintre 3 numere **a, b** și **c** și atribuie această valoare variabilei **max**?
  - a. `if(a>b && a>c) max=a;`  
`if(b>a && b>c) max=b;`  
`else max=c;`
  - b. `if (a>b>c) max=a;`  
`if (b>a>c) max=b;`  
`if (c>a>b) max=c;`
  - c. `if (a>b) max=a;`  
`else if (b>c) max=b;`  
`else max=c;`
  - d. `max=a;`  
`if (b>max) max=b;`  
`if (c>max) max=c;`
5. Care dintre următoarele matrice este matricea de adiacență a unui un graf care are proprietatea că este arbore?
 

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>\begin{bmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 \end{bmatrix}</math></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>b. <math>\begin{bmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 1 &amp; 0 \end{bmatrix}</math></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>c. <math>\begin{bmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 \end{bmatrix}</math></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>d. <math>\begin{bmatrix} 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 \end{bmatrix}</math></li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
6. Ce se va afișa pe ecran la apelul **p(630,2,1)**?
 

- a. 2
  - b. 2 3 3 5 7
  - c. 2 3 5 7
  - d. 2 1 3 2 5 1 7 1

```

void p(int x,int y,int k)
{if(x>1)
 if(x%y==0)
 {if(k==1)
 printf("%d ",y); | cout<<y<<" ";
 p(x/y,y,k+1);
 }
 else p(x,y+1,1);
 }

```
7. Problema generării tuturor codurilor formate din 6 cifre distincte (cifre din mulțimea **{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}**) este similară cu generarea tuturor:
  - a. submultimilor cu 6 elemente ale mulțimii **{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}**
  - b. permutărilor unei mulțimi cu 6 elemente
  - c. aranjamentelor de 10 elemente luate câte 6
  - d. elementelor produsului cartezian **A<sup>6</sup>** unde **A** este o mulțime cu 10 elemente

8. Într-o listă liniară simplu înlănțuită fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **inf** un număr întreg. Inserarea în listă a unui nou element indicat de pointerul **p** după un element din listă indicat de pointerul **q** se realizează cu secvența de instrucțiuni:
- p->adr=q; q->adr=p;**
  - q->adr=p; p->adr=q->adr;**
  - p->adr=q->adr; q->adr=p;**
  - p=q; p->adr=q->adr;**

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii lui  $x$  la  $y$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$

- Ce se va afișa pentru  $n=3533$  și  $c=3$ ? (5p.)
- Scrieți o valoare pentru  $n$  și una pentru  $c$  astfel încât să se afișeze valoarea 0. (2p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
- Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar care să utilizeze alt tip de structură repetitivă (5p.)

```

citește n,c (n,c numere
naturale, n>0, 0≤c≤9)
k←0
cât timp n%10=c execută
| n←[n/10]
| k←k+1
└─
scrie k

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 100$ ) și creează fișierul text **BAC.TXT** care conține pe prima linie, în ordine descrescătoare, toate numerele naturale de la  $n$  la 1, pe a doua linie în ordine descrescătoare, toate numerele naturale de la  $n-1$  la 1 etc... pe linia  $n-1$  numerele 2 1, iar pe ultima linie numărul 1. Pe fiecare linie numerele vor fi despărțite prin câte un spațiu.  
Exemplu: dacă se citește  $n=3$ , atunci **BAC.TXT** va conține:  
3 2 1  
2 1  
1 (10p.)
- Scrieți definiția completă a unui subprogram **elimin** care:
    - primește ca parametri două șiruri **s1** și **s2** de maximum 250 de litere mici ale alfabetului englez
    - returnează prin parametrul **s** șirul de litere distincte care apar fie în șirul **s1**, fie în șirul **s2**, fie în ambele șiruri.
De exemplu, dacă inițial în **s1** este memorat șirul **aebacdbaced**, iar în **s2** este memorat **aeeffgg** în final în **s** va fi memorat **aebcdfg**, nu neapărat în această ordine. (5p.)
  - Scrieți declarațiile de date și programul principal în care se citește de la tastatură un număr  $n$  ( $1 < n < 20$ ) și apoi  $n$  șiruri de caractere formate din maximum 250 de litere mici ale alfabetului și afișează pe ecran un șir de caractere distincte format din toate literele care apar cel puțin în unul din șirurile citite, utilizând apeluri ale subprogramului **elimin**.  
De exemplu, dacă  $n=4$  și cele 4 șiruri sunt **xabc**, **yyaad**, **abcd**, **ccddzz**, se va afișa pe ecran **abcdxzy**, nu neapărat în această ordine. (5p.)
- Se citește de la tastatură un număr natural  $n$  și apoi  $n$  numere întregi de cel mult 6 cifre fiecare. Să se determine cea mai mare valoare negativă dintre cele citite, precum și numărul de apariții ale acestei valori printre numerele citite. Alegeți o metodă eficientă atât din punctul de vedere al timpului de executare cât și al gestionării memoriei.
  - Describeți pe scurt metoda folosită explicând eficiența acesteia (3-4 rânduri). (2p.)
  - Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a). Se va afișa valoarea negativă maximă și numărul de apariții sau mesajul **NU EXISTA** dacă nu există valori negative printre numerele citite.  
De exemplu, pentru  $n=8$  și numerele 10, 3, -4, -7, -4, -7, 11, -4 se vor afișa numerele -4 și 3, deoarece -4 este cea mai mare valoare negativă și apare de 3 ori. (8p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 78

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Dacă se construiește, utilizând metoda Backtracking, produsul cartezian  $A \times B \times C$  pentru mulțimile  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{1,2\}$ ,  $C=\{1,2,3,4\}$ , care dintre următoarele triplete **nu** face parte din acest produs?
  - a. (3,2,1)                      b. (1,3,2)                      c. (1,2,3)                      d. (1,1,1)
2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **p**, stabiliți ce returnează funcția la apelul **p(9876543)**?
 

```
int p(long n)
{
 if (n)
 if(n%2==0) return 1+p(n/10);
 else return p(n/10);
 else return 0;
}
```

  - a. 0                                      b. 7                                      c. 3                                      d. 42
3. Care dintre următoarele secvențe realizează interschimbarea valorilor variabilelor **a** și **b** (numere întregi de cel mult 3 cifre)?
  - a. **a=b; b=a;**                                      b. **a=aux; a=b; b=aux;**
  - c. **a=a+b; b=a-b; a=a-b;**                      d. **aux=a; b=aux; a=b;**
4. O clasă de 30 de elevi este la ora de educație fizică și profesorul dorește să formeze o echipă de 5 elevi. El îi cere unui elev să îi genereze toate posibilitățile de a forma o grupă de 5 elevi din acea clasă. Această problemă este similară cu generarea tuturor:
  - a. elementelor produsului cartezian  $A^5$ , **A** fiind o mulțime cu 30 de elemente
  - b. partițiilor unei mulțimi
  - c. aranjamentelor de 30 de elemente luate câte 5
  - d. combinațiilor de 30 de elemente luate câte 5
5. Pentru un graf neorientat cu 15 noduri și 14 muchii, numărul maxim de noduri terminale este:
  - a. 14                                      b. 7                                      c. 2                                      d. 10
6. Într-o listă liniară dublu înălțuită cu cel puțin 3 elemente, fiecare element memorează în câmpul **urm** adresa elementului următor în listă și în câmpul **prec** adresa elementului precedent în listă, iar în variabila **p** adresa primului element din listă și în variabila **q** adresa ultimului element din listă. Dacă valoarea expresiei **p->urm->urm->urm==q->prec->prec** este diferită de 0, câte elemente are lista?
  - a. 7                                      b. 6                                      c. 5                                      d. 3
7. Variabila **x** este utilizată într-un program pentru a memora rezultatul  $1*2*3*...*10$ . Stabiliți care este declararea corectă pentru variabila **x**:
  - a. **char x;**                                      b. **int x;**
  - c. **long x;**                                      d. **char x[5];**
8. Fie graful orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7 și listele de adiacență  $L1=\{2,3,4\}$ ,  $L2=\{3,4\}$ ,  $L3=\{4,6\}$ ,  $L4=\{5,6\}$ ,  $L5=\{2,7\}$ ,  $L6=\{4,7\}$ ,  $L7=\{2,4\}$ . Care este vârful (care sunt vârfurile) cu gradul interior maxim?
  - a. 3,6,7                                      b. 1                                      c. 2                                      d. 4

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii lui  $x$  la  $y$

1. Ce se va afișa dacă de la tastatură se introduce șirul de valori 2 4 6 5 7 3 9 8 0 ? (5p.)
2. Dați un exemplu de șir de date de intrare cu cel puțin 3 elemente care să determine afișarea valorii 0. (2p.)
3. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar care utilizează un alt tip de structură repetitivă. (5p.)

```

citește a (număr întreg)
k ← 0
cât timp a ≠ 0 execută
 citește b
 dacă a%2=b%2 atunci
 k ← k+1
 a ← b
scrie k

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Se citesc de la tastatură mai multe numere naturale de cel mult 3 cifre. Se știe că se citesc cel puțin două numere și că citirea continuă, număr cu număr, până când se citește un număr egal cu primul număr citit. Să se scrie un program **C/C++** care citește numerele și afișează pe ecran media aritmetică a numerelor pare citite precum și numărul acestora. Se va afișa mesajul **NU EXISTA** dacă nu există nici un număr par printre cele citite. Alegeți o metodă de rezolvare care va gestiona eficient memoria.  
De exemplu, dacă se citesc pe rând numerele 5 6 2 7 9 6 8 5 se vor afișa pe ecran valorile 5.5 și 4. (10p.)
2. Fie o listă liniară simplu înlănțuită, în care fiecare nod reține în câmpul **inf** un caracter și în câmpul **next** adresa nodului următor. Se consideră subprogramele:
  - **cre**, care creează o listă liniară simplu înlănțuită ce conține toate literele unui cuvânt **cuv**, în ordinea în care acestea apar în cuvânt. Subprogramul are parametrii șirul de caractere **cuv** (cu cel mult 50 de caractere) și adresa **p** de început al listei;
  - **sterg**, care elimină din listă toate nodurile ce memorează caractere egale cu un caracter **c**. Subprogramul are parametrii adresa **p** de început al listei și caracterul **c**;
  - **lungime**, care determină și returnează numărul de noduri ale listei; adresa de început a listei este dată prin singurul parametru **p**.
 Un nod al listei este de tipul **nod**.
  - a) Scrieți antetul corect pentru fiecare din cele 3 subprograme. (4p.)
  - b) Scrieți declarațiile de variabile și programul principal care citește de la tastatură un cuvânt de cel mult 50 de litere și afișează pe ecran numărul de vocale ale cuvântului, utilizând doar apeluri ale subprogramelor de la a).  
De exemplu, dacă se citește cuvântul **bacalaureat**, pe ecran se va afișa 6. (6p.)
3. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n < 100$ ) și creează fișierul text **BAC.TXT** care conține pe prima linie numărul 1, pe a doua linie numerele 2 1, pe a treia linie, în ordine descrescătoare, numerele 3 2 1 etc., pe ultima linie, în ordine descrescătoare, toate numerele naturale de la  $n$  la 1. Pe fiecare linie numerele vor fi despărțite prin câte un spațiu.  
De exemplu, dacă se citește  $n=3$ , atunci **BAC.TXT** va conține:
 

```

1
2 1
3 2 1

```

 (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

**Varianta 79**

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-un liceu sunt  $n$  clase iar în fiecare clasă sunt câte 25 de elevi. Problema determinării tuturor echipelor de  $n$  elevi, câte unul din fiecare clasa, este similară cu generarea tuturor:
  - a. elementelor produsului cartezian  $A^n$ , unde  $A=\{1,2,\dots,25\}$
  - b. submulțimilor cu  $n$  elemente ale mulțimii  $\{1,2,\dots,25\}$
  - c. permutărilor mulțimii  $\{1,2,\dots,n\}$
  - d. partițiilor mulțimii  $\{1,2,\dots,n\}$
2. Pentru o matrice  $a$  cu 10 linii și 10 coloane, stabiliți ce calculează secvența de program alăturată în variabila  $s$ :
 

```
s=0;
for(i=0;i<10;i++)
 for(j=i;j<10;j++)
 s=s+a[i][j];
```

  - a. suma elementelor situate strict deasupra diagonalei principale
  - b. suma elementelor situate strict deasupra diagonalei secundare
  - c. suma elementelor situate deasupra diagonalei principale, inclusiv diagonala principală
  - d. suma elementelor situate strict sub diagonala principală
3. Care din următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă numărul întreg  $a$  este un număr impar pozitiv?
  - a.  $a\%2==0\&\&a>0$
  - b.  $!(a\%2==0\&\&a<=0)$
  - c.  $a>0\ ||\ a\%2==1$
  - d.  $!(a<=0\ ||\ a\%2==0)$
4. Se consideră lista simplu înlănțuită în care fiecare nod memorează în câmpul  $nr$  o valoare întreagă și în câmpul  $urm$  adresa nodului următor. Un nod al listei este de tipul `nod`. În listă sunt memorate, în această ordine, valorile 1,2,3,4,5. Dacă variabila  $p$  reține adresa primului nod din listă, ce se va afișa în urma apelului  $f(p)$ ?
 

```
void f(nod*p)
{
 if(p!=NULL)
 {
 f(p->urm);
 printf("%d",p->nr); | cout<<p->nr;
 }
}
```

  - a. 12345
  - b. 54321
  - c. 5
  - d. 1
5. Ce se va afișa pe ecran în urma executării următoarelor instrucțiuni, dacă pentru variabila întreagă  $a$  se citesc, în ordine, numerele: 1234, 234, 52, 25, 5432, 819 ?
 

```
for(i=1;i<=6;i++)
{
 scanf("%d",&a); | cin>>a;
 if(i%2==0)
 printf("%d",a/100%10); | cout<<a/100%10;
 else
 printf("%d",a/10%10); | cout<<a/10%10;
}
```

  - a. 230241
  - b. 432221
  - c. 220241
  - d. 325038
6. Pentru graful neorientat conex cu 7 noduri, în care toate nodurile au același grad, care dintre următoarele variante **nu** poate fi gradul unui nod?
  - a. 3
  - b. 2
  - c. 4
  - d. 6
7. Se consideră arborele cu rădăcină având 9 noduri numerotate de la 1 la 9, dat prin vectorul de tați  $t=(5,5,2,2,0,5,9,9,5)$ . Câte lanțuri distincte de lungime 3 care au ca extremități noduri terminale (frunze) există? Lanțul de lungime 3 (6,5,9,7) se consideră identic cu lanțul (7,9,5,6).
  - a. 8
  - b. 2
  - c. 5
  - d. 4

8. Se utilizează metoda backtracking pentru a determina toate modalitățile de a descompune pe 8 ca sumă de numere naturale nenule distincte (făcând abstracție de ordinea termenilor) și se obțin soluțiile 1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6, 3+5, 8. Câte sume diferite, cu patru termeni, se obțin utilizând aceeași metodă, pentru descompunerea numărului 15?
- a. 10                      b. 1                      c. 6                      d. 5

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Ce se va afișa pentru  $a=12$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare pentru  $a$  astfel încât să se afișeze valorile 3 și 1 (2p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar care să utilizeze alt tip de structură repetitivă. (5p.)

citește  $a$  ( $a$  număr natural,  $a > 1$ )

$b \leftarrow 1/a$

$c \leftarrow 0$

cât timp  $b < 1$  execută

$b \leftarrow b * 10$

$c \leftarrow c + 1$

■

$b \leftarrow [b]$

scrie  $c, b$

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un subprogram **elimin** care elimină prima și ultima cifră a unui număr natural cu minimum 3 cifre și maximum 9 cifre. Subprogramul va avea 2 parametri: numărul inițial  $n$  și numărul obținut prin eliminarea celor două cifre,  $m$ . De exemplu, pentru  $n=12345678$ ,  $m$  va avea valoarea 234567. (10p.)
2. Fie o listă simplu înălțuită circulară, în care fiecare nod reține în câmpul **inf** un caracter și în câmpul **next** adresa nodului următor. Se consideră subprogramele:
  - **creare** care primește prin parametrul **cuv** un cuvânt de cel mult 20 de litere mici ale alfabetului englez, creează o listă circulară cu toate literele cuvântului **cuv**, în ordinea în care sunt așezate în cuvânt și returnează adresa elementului din listă care reține prima literă din cuvânt.
  - **afisare** care afișează pe ecran caracterele din toate nodurile listei circulare pornind de la adresa nodului transmisă prin parametrul **p** și vizitând toate nodurile listei o singură dată.
 Un nod al listei este de tipul **nod**.
  - a) Scrieți antetele pentru subprogramele **creare** și **afisare**. (2 p.)
  - b) Definiți tipurile de date necesare și scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt de maxim 20 de litere, creează o listă circulară cu toate literele cuvântului și afișează, câte una pe linie, toate permutările circulare ale cuvântului, utilizând apeluri ale subprogramelor de la punctul a).  
De exemplu, dacă se citește de la tastatură cuvântul **carte**, se vor afișa cuvintele **carte**, **artec**, **rteca**, **tecar**, **ecart**. (8 p.)
3. Pe prima linie a fișierului **NUMERE.TXT** se află un număr natural  $n$  ( $0 < n < 10000$ ) iar pe următoarea linie exact  $n$  valori naturale de cel mult 2 cifre fiecare, valori despărțite prin câte un spațiu.
  - a) Scrieți programul C/C++ care citește din fișier numărul  $n$  și apoi cele  $n$  numere și afișează pe ecran, despărțite prin câte un spațiu, numărul sau numerele care apar de cele mai multe ori pe linia a doua a fișierului. Se va utiliza un algoritm eficient (ca timp de executare și gestionare a memoriei). De exemplu, dacă fișierul **NUMERE.TXT** are următorul conținut:  
10  
21 3 4 21 4 5 21 3 6 4  
atunci programul va afișa numerele **21** și **4**, deoarece fiecare apare de câte 3 ori, iar celelalte numere apar de mai puțin de 3 ori. (8p.)
  - b) Descrieți pe scurt metoda folosită explicând eficiența acesteia (3-4 rânduri). (2p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 80

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie  $n$  un număr natural de cel puțin 4 cifre. Secvența care atribuie variabilei întregi  $c$  cifra miilor numărului natural  $n$  este:
  - a.  $c=n/1000$ ;      b.  $c=n/10000\%1000$ ;      c.  $c=n\%10000/1000$ ;      d.  $c=n\%10000$ ;
2. Ce se va afișa pe ecran în urma executării următoarelor instrucțiuni ?
 

```
for(i=1;i<=5;i++)
 for(j=5;j>=i;j--)
 if(i%2==0)
 printf("%d",i); | cout<<i;
 else
 printf("%d",j); | cout<<j;
```

  - a. 12345      b. 111115432333545
  - c. 543212222543445      d. 122333444455555
3. Se utilizează metoda backtracking pentru a determina toate modalitățile de a descompune pe 8 ca sumă de numere naturale nenule distincte (făcând abstracție de ordinea termenilor) și se obțin soluțiile în această ordine: 8, 7+1, 6+2, 5+3, 5+2+1, 4+3+1. Aplicând exact aceeași metodă pentru descompunerea numărului 14 în sumă de numere distincte, care este soluția care va fi afișată imediat după soluția 9+5?
  - a. 10+3+1      b. 8+5+1      c. 9+3+2      d. 9+4+1
4. Se consideră graful neorientat cu 13 noduri și mulțimea muchiilor  $\{[1,4],[2,5],[3,8],[4,7],[4,9],[4,11],[6,3],[6,10],[6,12],[8,6],[13,2]\}$ . Identificați care sunt nodurile care formează componenta conexă cu număr maxim de noduri terminale:
  - a. 3,6,8,10,12      b. 2,5,3,6,8,10,12      c. 1,4,7,9,11      d. 2,5
5. Pentru un arbore cu rădăcină având 9 noduri, care dintre următorii vectori ar putea fi vector de tați?
  - a. (4,3,0,3,9,9,6,6,9)      b. (4,3,0,3,9,9,6,6,3)
  - c. (4,3,2,3,9,9,6,6,3)      d. (4,3,2,3,9,9,6,6,0)
6. Se consideră lista simplu înlanțuită în care fiecare nod memorează în câmpul **nr** o valoare întreagă și în câmpul **urm** adresa nodului următor. Un nod al listei este de tipul **nod**. În listă sunt memorate, în această ordine, valorile 1,2,3,4,5,6,7. Dacă variabila **p** reține adresa primului element din listă, ce se va returna la apelul **f(p)**?
 

```
int f(nod *p)
{if(p==NULL) return 0;
 else
 if(p->nr%2==0)
 return 1+f(p->urm);
 else
 return f(p->urm);
}
```

  - a. 7      b. 3      c. 12      d. 0
7. Se cere determinarea tuturor numerelor formate din  $n$  cifre distincte alese dintr-o mulțime cu  $m$  ( $0 < n \leq m \leq 9$ ) cifre nenule date. Problema este echivalentă cu generarea tuturor:
  - a. aranjamentelor de  $m$  obiecte luate câte  $n$
  - b. submulțimilor cu  $m$  elemente ale unei mulțimi cu  $n$  elemente
  - c. permutărilor de  $n$  obiecte
  - d. aranjamentelor de  $n$  obiecte luate câte  $m$
8. Pentru o matrice **a** cu 10 linii și 10 coloane, stabiliți ce calculează secvența de program alăturată în variabila **s**:
 

```
s=0;
for(i=0;i<10;i++)
 for(j=0;j<9-i;j++) s=s+a[i][j];
```

  - a. suma elementelor situate strict sub diagonala secundară
  - b. suma elementelor situate strict deasupra diagonalei secundare
  - c. suma elementelor situate strict deasupra diagonalei principale
  - d. suma elementelor situate strict sub diagonala principală

**SUBIECTUL II (20 de puncte)****Se consideră programul pseudocod alăturat:**

S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii lui  $x$  la  $y$  și cu  $[x]$  partea întregă a numărului real  $x$ .

1. Ce se va afișa dacă valoarea citită pentru  $n$  este 989736 ? (5p.)
2. Stabiliți două numere diferite, de 5 cifre fiecare care, (atribuite inițial lui  $n$ ), au ca efect afișarea valorii 1. (2p.)
3. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar care să utilizeze alt tip de structură repetitivă. (5p.)

```

citește n (număr natural cu cel mult
9 cifre)
cât timp n ≥ 10
 s ← 0
 cât timp n ≠ 0 execută
 s ← s + n % 10
 n ← [n / 10]
 n ← s
scrie n

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Pentru o valoare  $n$  (număr natural,  $1 < n < 20$ ) citită de la tastatură se cere să se scrie un program **C/C++** care construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane ale cărei elemente sunt numerele de la 1 la  $n^2$ , așezate în ordine crescătoare, pe coloane, începând cu prima coloană. Elementele matricei se afișează pe ecran, pe linii, ca în exemplu.  
De exemplu, pentru  $n=3$ , se va construi și afișa matricea:  

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 7 |
| 2 | 5 | 8 |
| 3 | 6 | 9 |

(10p.)
2. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram **distinct** care verifică dacă un număr natural de cel mult 9 cifre este format din cifre distincte. Subprogramul are un singur parametru numărul  $n$  și returnează 1 dacă  $n$  are cifre distincte și 0 în caz contrar. (4p.)  
b) Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale  $a$  și  $b$  ( $a \leq b$ ) și afișează în ordine crescătoare, dacă există, toate numerele din intervalul  $[a, b]$  formate din cifre distincte, utilizând apeluri ale subprogramului **distinct**. Numerele se vor afișa pe ecran, câte 10 pe linie, despărțite prin câte un spațiu (cu excepția ultimei linii care poate conține mai puțin de 10 numere). Dacă nu există nici un număr cu proprietatea cerută se va afișa mesajul **NU EXISTA**.  
De exemplu, pentru  $a=20$  și  $b=45$  se vor afișa pe ecran numerele:  

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
| 42 | 43 | 45 |    |    |    |    |    |    |    |

(6p.)
3. Fișierul **CUVINTE.IN** are pe prima linie un număr natural  $n$  ( $0 < n < 100$ ) iar pe următoarele  $n$  linii câte un cuvânt de cel mult 20 litere. Să se scrie un program **C/C++** care citește cuvintele din fișier și scrie în fișierul **CUVINTE.OUT** cuvintele citite, în ordinea crescătoare a lungimii lor, câte un cuvânt pe o linie.  

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Exemplu           |                    |
| <b>CUVINTE.IN</b> | <b>CUVINTE.OUT</b> |
| 5                 | EXAMEN             |
| EXAMEN            | LIMBAJ             |
| LIMBAJ            | SCRISA             |
| INFORMATICA       | INFORMATICA        |
| SCRISA            | BACALAUREAT        |
| BACALAUREAT       |                    |

(10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 81

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie graful orientat cu 5 noduri și arcele  $(1,2)$ ,  $(1,5)$ ,  $(2,5)$ ,  $(2,4)$ ,  $(3,2)$ ,  $(4,3)$ ,  $(4,5)$ . Care este numărul minim de arce care trebuie adăugate grafului astfel încât să existe cel puțin un drum între oricare două vârfuri?
  - a. 1
  - b. 0
  - c. 3
  - d. 2
2. Un graf neorientat și conex are  $n$  noduri și  $n-1$  muchii. Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate astfel încât să se obțină un ciclu?
  - a.  $\frac{n^2 - 3 \cdot n - 2}{2}$
  - b.  $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$
  - c. 0
  - d. 1
3. Într-o listă dublu înlănțuită cu exact 4 elemente, fiecare element reține în câmpurile **adp** și **adu** adresa elementului precedent și respectiv adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **info** (de tip **int**) informația utilă. Dacă **p** reține adresa primului element din listă și **p->info** reține valoarea 1, **p->adu->info** reține valoarea 2 și lista are forma:  
 $1 \rightleftharpoons 2 \rightleftharpoons 3 \rightleftharpoons 4$ , ce afișează instrucțiunea  
`cout<<p->adu->adu->adp->adu->info;`  
`/printf("%d",p->adu->adu->adp->adu->info);`
  - a. 2
  - b. 4
  - c. 3
  - d. 1
4. Cum scriem în C/C++ că  $x \notin [a,b]$ ?
  - a. `x<a && x>b`
  - b. `x<=a || x>=b`
  - c. `x<a || x>b`
  - d. `!(a<=x || x<=b)`
5. Se consideră următoarea funcție recursivă apelată numai pentru numere naturale nenule:  

```
int f(int a, int b)
{ if (a<b) return a;
 else return f(a-b,b); }
```

 Care din următoarele funcții este echivalentă cu funcția dată?
  - a. `int f(int a, int b)`  
`{ return a*b; }`
  - b. `int f(int a, int b)`  
`{ return a%b; }`
  - c. `int f(int a, int b)`  
`{ return a-b+1; }`
  - d. `int f(int a, int b)`  
`{ return a/b; }`
6. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, circulară, nevidă, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **info** (de tip **int**), informația utilă. Dacă **p** reține adresa unui element al listei, ce condiție trebuie testată în instrucțiunea **while** astfel încât să se afișeze valorile reținute în câmpul **info** pentru toate elementele listei, o singură dată?
 

```
cout<<p->info<<" ";
/printf("%d",p->info);
q=p->urm;
while(...)
{cout<<q->info<<" ";
/printf("%d",q->info);
q=q->urm;
}
```

  - a. `q!=p->urm`
  - b. `q==p`
  - c. `q->urm !=p`
  - d. `q!=p`

7. Se consideră mulțimea  $\{4, 1, 2, 3\}$ . Dacă se generează toate permutările elementelor acestei mulțimi, în câte dintre acestea elementele 1 și 2 apar pe poziții consecutive, în această ordine (ca în permutările  $(1, 2, 3, 4)$  sau  $(3, 1, 2, 4)$ )?
- a. 8                      b. 24                      c. 6                      d. 12
8. Funcția `int max(int a, int b)` returnează maximul dintre valorile variabilelor `a` și `b`. Cu ce instrucțiune se înlocuiesc punctele de suspensie astfel încât la finalul executării secvenței alăturate să se afișeze maximul dintre elementele vectorului `v`, care are 20 de elemente întregi?
- a. `t=max(v[i],v[i+1]);`                      b. `t=max(max(v[i],v[0]),v[i+1]);`  
c. `t=max(t,v[i]);`                      d. `t=max(v[0],v[i]);`

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$ .

1. Ce se va afișa pentru  $a=10$  și  $b=15$ ? (5p.)
2. Scrieți programul C/C++ corespunzător cu algoritmul dat. (10p.)
3. Explicați în 10-15 cuvinte ce reprezintă valoarea afișată de algoritm în raport cu valorile date. (2p.)
4. Dați un exemplu de valori pentru  $a$  și  $b$  astfel încât algoritmul să afișeze 1. (3p.)

```

citește a, b (numere
naturale $0 < a \leq b$)
pentru $i \leftarrow 1$, a execută
 dacă $(a \% i = 0)$ și $(b \% i = 0)$
 atunci
 x ← i
scrie x

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) și apoi construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane care va conține pe fiecare linie numerele de la 1 la  $n$ , dispuse astfel încât pe orice linie elementele să fie distincte și pe orice coloană elementele să fie distincte. Afișați matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplul alăturat).  
Pentru  $n=4$  o soluție posibilă este:  
1 2 3 4  
2 3 4 1  
4 1 2 3  
3 4 1 2
2. Se consideră subprogramul `elimin` cu doi parametri `s` și `t`, șiruri de caractere cu maximum 100 de caractere, care primind prin intermediul parametrului `s` un șir de caractere format numai din literele mici ale alfabetului englez, întoarce prin intermediul parametrului `t` șirul obținut din `s` prin eliminarea tuturor vocalelor (`a, e, i, o, u`).  
a) Scrieți definiția completă a subprogramului `elimin`. (5p.)  
b) Fișierul `bac.txt` conține pe fiecare linie câte un șir de maximum 100 de caractere, litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program care afișează pe câte o linie a ecranului fiecare șir citit din fișier precum și cel obținut din acesta prin eliminarea vocalelor, separate printr-un spațiu. Programul va folosi apeluri utile ale subprogramului `elimin` definit anterior. (5p.)  
De exemplu dacă fișierul `bac.txt` conține:  
iepure  
oaie  
bcd  
Se va afișa:  
iepure pr  
oaie  
bcd bcd
3. Scrieți un subprogram recursiv cu un singur parametru  $n$ , număr natural cu cel mult 9 cifre, care să afișeze pe ecran numai cifrele impare ale lui  $n$ , în ordinea în care ele apar în număr, ca în exemplul de mai jos. Dacă numărul are numai cifre pare, nu se va afișa nimic. De exemplu pentru  $n=29385567$  se va afișa 93557. (10p.)

Pentru o implementare iterativă a subprogramului scrisă corect se acordă numai 7p.



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

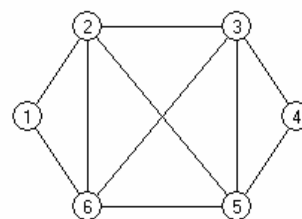
Varianta 82

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

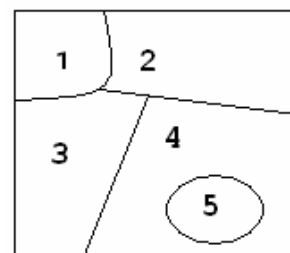
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră graful neorientat din figura alăturată. Care dintre succesiunile următoare de noduri reprezintă un lanț elementar de la nodul 1 la nodul 5?



- a. 1, 6, 2, 3, 6, 5      b. 1, 2, 6, 3, 5      c. 1, 3, 6, 5      d. 1, 5
2. Știind că numărul natural  $n$  are valoarea 8473, care din următoarele instrucțiuni atribuie variabilei întregi  $a$  valoarea 47?
- a.  $a=n\%100$       b.  $a=(n\%1000)/10$       c.  $a=(n/1000)\%10$       d.  $a=((n/10)*100)/100$
3. Un graf orientat are 11 vârfuri numerotate de la 1 la 11. Între oricare două vârfuri ale sale,  $x$  și  $y$  ( $x \neq y$ ), există atât arcul de la  $x$  la  $y$  cât și arcul de la  $y$  la  $x$  dacă și numai dacă restul împărțirii lui  $x$  la 3 este egal cu restul împărțirii lui  $y$  la 3. Care este numărul minim de arce care trebuie adăugate acestui graf astfel încât să existe cel puțin un drum între oricare două vârfuri ale sale.
- a. 6      b. 4      c. 2      d. 3
4. Fie o listă liniară simplu înlănțuită în care fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **info** informația utilă, de tip **int**. Variabila **p** reține adresa primului element al listei, **p->info** are valoarea 5, ultimul element al listei reține în câmpul **info** valoarea 10 și lista are forma: 5 → 2 → 4 → 7 → 8 → 10. Ce se afișează în urma executării secvenței de instrucțiuni?
- ```
while(p->urm!=NULL)
{ if (p->info%2==0)
    cout<<p->info<<" "; / printf("%d ",p->info);
  p=p->urm; }
```
- a. 2 4 8 10 b. 8 4 2 c. 10 8 4 2 d. 2 4 8
5. Ce se afișează în urma apelului **f(247)**, dacă funcția **f** are următoarea definiție:
- ```
void f(int n)
{ if (n!=0)
 { f(n/10);
 cout<<n%10<<" "; / printf("%d ", n%10);
 } }
```
- a. 7 4 2      b. 4 2 7      c. 2 7 4      d. 2 4 7

6. Desenul alăturat reprezintă o hartă cu 5 țări numerotate de la 1 la 5. Se generează toate variantele de colorare a acestei hărți având la dispoziție 4 culori notate cu **A**, **B**, **C**, **D**, astfel încât oricare două țări vecine să nu fie colorate la fel. Prima soluție este (**A**, **B**, **C**, **A**, **B**) având următoarea semnificație: țara 1 e colorată cu **A**, țara 2 e colorată cu **B**, țara 3 e colorată cu **C**, țara 4 e colorată cu **A**, țara 5 e colorată cu **B**. Știind că următoarele trei soluții sunt obținute în ordinea (**A**, **B**, **C**, **A**, **C**), (**A**, **B**, **C**, **A**, **D**), (**A**, **B**, **C**, **D**, **A**), care este soluția care se obține după varianta de colorare (**C**, **A**, **B**, **D**, **C**)?



- a. (**D**,**A**,**B**,**D**,**A**)      b. (**C**,**A**,**D**,**B**,**A**)      c. (**C**,**D**,**B**,**A**,**B**)      d. (**C**,**A**,**B**,**C**,**D**)

7. Se consideră arborele cu 8 noduri numerotate de la 1 la 8, dat prin lista de muchii:  $(1,2)$ ,  $(1,3)$ ,  $(3,4)$ ,  $(3,5)$ ,  $(3,6)$ ,  $(4,8)$ ,  $(4,7)$ . Care dintre nodurile următoare poate fi rădăcină a acestui arbore astfel încât înălțimea lui să fie maximă (înălțimea arborelui este egală cu numărul de muchii ale celui mai lung lanț ce unește rădăcina de fiecare frunză).
- a. 1                      b. 2                      c. 4                      d. 3
8. Câte dintre submulțimile mulțimii  $\{1,2,3,4,5\}$  conțin simultan elementele 1 și 5?
- a. 8                      b. 9                      c. 7                      d. 6

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

Se consideră funcția  $f(n)$  care calculează suma primelor  $n$  numere naturale. ( $f(n)=1+2+3+\dots+n$ )

1. Ce se va afișa pentru  $k=3$  și  $n=5$ ? (5p.)
2. Dați un exemplu de valori pentru  $k$  și  $n$  astfel încât să se afișeze 3150. (3p.)
3. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a funcției  $f(n)$ . (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

citește  $k, n$  (numere naturale nenule,  $k < n$ )

$p \leftarrow 1$

pentru  $i=k, n$  execută

$p \leftarrow p * f(i)$

scrie  $p$

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește un număr natural nenul  $n$  ( $n < 11$ ) și apoi construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane astfel:
  - pe diagonala principală toate elementele au valoarea 0;
  - sub diagonala principală, respectiv deasupra diagonalei principale elementele vor conține valorile  $1, 2, 3, \dots, \frac{n \cdot (n-1)}{2}$ , dispuse în ordine crescătoare pe linii, iar în cadrul unei linii, în ordine crescătoare de la stânga la dreapta, ca în exemplul alăturat.

Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii.

**Exemplu:** pentru  $n=5$ , programul va afișa matricea următoare:

|   |   |   |    |    |
|---|---|---|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3  | 4  |
| 1 | 0 | 5 | 6  | 7  |
| 2 | 3 | 0 | 8  | 9  |
| 4 | 5 | 6 | 0  | 10 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 0  |
2. Subprogramul **trans** are un singur parametru, notat **c**, de tip **char**; subprogramul va returna tot prin parametrul **c** o valoare obținută astfel:
  - dacă **c** este literă mică a alfabetului englez, litera mare corespunzătoare;
  - dacă **c** este literă mare a alfabetului englez, litera mică corespunzătoare;
  - dacă **c** nu este literă a alfabetului englez, valoarea lui **c** nemodificată.

a) Scrieți doar antetul subprogramului **trans**; (2p.)

b) Scrieți un program care citește de la tastatură un șir de maxim 100 de caractere și transformă șirul citit înlocuind toate literele mici ale alfabetului englez cu literele mari corespunzătoare și toate literele mari ale alfabetului englez cu literele mici corespunzătoare, utilizând apeluri ale subprogramului **trans**, apoi afișează șirul rezultat.

**Exemplu:**

șirul citit este: **Ana-Maria are 3 frati.**

șirul afișat va fi **aNA-mARIA ARE 3 FRATI.** (8p.)
3. Pe prima linie a fișierului **bac.txt** se află cel mult 1000 de numere întregi de maximum trei cifre fiecare, separate prin câte un spațiu. Scrieți un program care construiește fișierul **cifre.txt** astfel încât acesta să conțină pe prima linie, separate prin câte un spațiu, toate numerele de exact două cifre din fișierul **bac.txt**.

Exemplu: Dacă în fișierul **bac.txt** se găsesc numerele:

100 34 1 78 90 123 0 67 8 -90 -899 -9 88

fișierul **cifre.txt** va conține numerele:

34 78 90 67 -90 88 (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

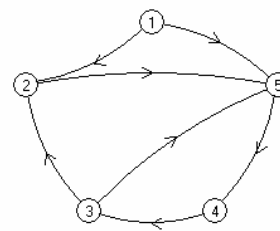
### Variantă 83

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ◆ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

**Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.**

1. Se consideră graful orientat din figura alăturată. Câte circuite elementare disticte are graful?



- a. 4                      c. 1  
b. 3                      d. 2

2. Se generează toate numerele de 5 cifre, cu cifre distincte, care pe poziții pare au cifre pare, iar pe poziții impare au cifre impare. Primele șase numere generate sunt: 10325, 10327, 10329, 10345, 10347, 10349. Care este următorul număr generat după numărul 96785?

- a. 96587                  b. 98123                  c. 96783                  d. 98103

3. Fie algoritmul pseudocod alăturat.

Ce afișează algoritmul dacă pentru  $a$  se introduc pe rând numerele  $2, -2.5, 4, 8, 0$ ?

```
p ← 1
citește a (număr real)
cât timp a ≠ 0 execută
 p ← p*a
 citește a (număr real)
scrie p
```

- a. -160      b. 160      c. 0      d. 1**

4. De câte ori se execută instrucțiunea de afișare în următoarea secvență de instrucțiuni, unde  $i$  este o variabilă de tip întreg?

```
i=3;
while (i<=9)
 i++;
cout<<i; / printf ("%d", i);
```

- a. 6                      b. 3                      c. 1                      d. 7**

5. Fie functia recursivă:

```
void f(int n)
{ if (n)
 { cout<<n%10<<" "; / printf("%d ", n%10);
 f(n/10);}
}
```

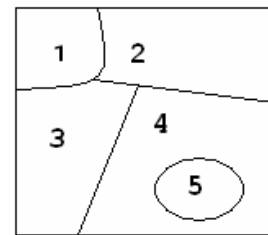
Ce afișează funcția la apelul  $f(247)$ ?

- a.** 7 4 2                      **b.** 2 4 7                      **c.** 2 7 4                      **d.** 4 2 7

6. Se consideră arborele cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, dat prin lista de muchii:  $(1,2)$ ,  $(1,3)$ ,  $(3,4)$ ,  $(3,5)$ ,  $(3,6)$ ,  $(4,8)$ ,  $(4,7)$ . Dacă alegem ca rădăcină a arborelui nodul 3, atunci vectorul de tați corespunzător arborelui este:

- a.  $(0, 1, 1, 3, 3, 3, 4, 4)$       b.  $(2, 3, 0, 3, 4, 5, 6, 7)$   
c.  $(2, 3, 0, 7, 3, 3, 4, 1)$       d.  $(3, 1, 0, 3, 3, 3, 4, 4)$

7. Desenul alăturat reprezintă o hartă cu 5 țări numerotate de la 1 la 5. Se generează toate variantele de colorare a acestei hărți având la dispoziție 4 culori notate cu **A**, **B**, **C**, **D**, astfel încât oricare două țări vecine să nu fie colorate la fel. Prima soluție este (**A**, **B**, **C**, **A**, **B**) având următoarea semnificație: țara 1 e colorată cu **A**, țara 2 e colorată cu **B**, țara 3 e colorată cu **C**, țara 4 e colorată cu **A**, țara 5 e colorată cu **B**. Care din următoarele variante poate reprezenta o soluție de colorare?



- a. (**C**,**D**,**B**,**A**,**A**)      b. (**D**,**B**,**D**,**A**,**C**)      c. (**D**,**C**,**B**,**D**,**C**)      d. (**C**,**B**,**D**,**B**,**A**)
8. Se consideră o stivă **s** inițial vidă. În stivă se introduc în această ordine elementele: 3, 5, 6, 7, 10, 13. Se fac apoi următoarele operații: se scoate un element din stivă, apoi se adaugă elementul cu valoarea 8, se scot apoi două elemente din stivă. Ce element se va găsi în vârful stivei?
- a. 8      b. 7      c. 6      d. 10

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

Se consideră funcția **max(x,y)** care calculează maximumul dintre numere întregi **x** și **y**.

1. Ce se va afișa pentru  $n=5$  și  $v_1=4$ ,  $v_2=-8$ ,  $v_3=5$ ,  $v_4=10$ ,  $v_5=2$ ? (5p.)
2. Rescrieți algoritmul modificând un număr minim de linii din algoritmul inițial astfel încât acesta să afișeze valoarea maximă din vectorul **v**. (5p.)
3. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a funcției **max(x,y)**. (3p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (7p.)

```

citește n (număr natural
nenul)
pentru i=1,n execută
 citește v_i
m ← v_1
i ← 3
cât timp i ≤ n execută
 m ← max(m, v_i)
 i ← i+2
scrie m

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care construiește în memorie un vector **a** cu toate numerele de două cifre, cu cifre distincte, pare, aflate în ordine descrescătoare. Elementele vectorului vor fi în ordine strict descrescătoare. Afișați elementele vectorului **a** pe o linie a ecranului despărțite printr-un spațiu. Exemplu: vectorul va avea elementele: 86, 84, 82, 80, 64, ..., 20. (10p.)
2. a) Scrieți un subprogram **f** cu doi parametri: un șir de caractere **s** cu maxim 50 de caractere și un număr natural **k**,  $1 \leq k \leq 50$ . Subprogramul va afișa pe ecran primele **k** caractere din șirul **s**. Dacă lungimea șirului **s** este mai mică decât **k**, subprogramul va afișa mesajul **nu este posibil**. De exemplu: **f("abracadabra", 5)** va afișa **abrac**. **f("abracadabra", 15)** va afișa **nu este posibil**. (6p.)  
b) Scrieți un program care citește de la tastatură **n** șiruri de maxim 50 de caractere ( $n \leq 50$ ) și le afișează pe ecran utilizând funcția **f** astfel: pe primul rând, primul caracter din primul șir, pe al doilea rând, primele două caractere din al doilea șir, ..., pe al **n**-lea rând, primele **n** caractere din al **n**-lea șir; acolo unde șirul e mai scurt decât indicele liniei pe care se află, se va afișa mesajul **nu este posibil**. Exemplu: Dacă  $n=5$  și se citesc șirurile de caractere **ionel**, **aurel**, **turcu**, **pop**, **trasca** se va afișa:  
i  
au  
tur  
nu este posibil  
trasc (4p.)
3. În fișierul **bac.txt** pe aceeași linie, despărțite printr-un spațiu, se găsesc maximum 1000 de numere întregi. Scrieți un program care să determine maximumul și minimumul numerelor din fișier folosind o metodă eficientă din punct de vedere al memoriei și al numărului de operații efectuate și afișează pe ecran valoarea maximumului și a minimumului. Exemplu: Dacă în fișierul **bac.txt** se găsesc numerele 100 34 1 78 90 123 0 67 8 -90 -899 -9 88 se va afișa **max=123** și **min=-899**. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 84

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se generează matricele pătratice cu  $n$  linii și  $n$  coloane cu elemente 0 și 1 care pe fiecare linie au un singur element egal cu 1, pe fiecare coloană au un singur element egal cu 1, iar restul elementelor sunt nule. Dacă  $n=3$ , matricele sunt generate în ordinea următoare:  

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 | 100 | 010 | 010 | 001 | 001 |
| 010 | 001 | 100 | 001 | 100 | 010 |
| 001 | 010 | 001 | 100 | 010 | 100 |

Dacă  $n=4$ , care este matricea generată imediat după matricea:  
 0010  
 1000  
 0001  
 0100

|                                 |                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| a. 0010<br>1000<br>0100<br>0001 | b. 0010<br>0100<br>1000<br>0001 | c. 0001<br>1000<br>0010<br>0100 | d. 0010<br>0001<br>1000<br>0100 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
2. Se consideră o coadă  $c$  inițial vidă. În coadă se introduc în această ordine elementele: 3, 5, 6, 7, 10, 13. Se fac apoi următoarele operații: se elimină un element din coadă, apoi se adaugă elementul cu valoarea 8, se elimină apoi două elemente din coadă. Care va fi ultimul element al cozii?  

|      |      |       |      |
|------|------|-------|------|
| a. 3 | b. 7 | c. 13 | d. 8 |
|------|------|-------|------|
3. Fie funcția recursivă:  

```
int f(int i, int j)
{ if (i==1 || j==1) return 1;
 else if (i<j) return f(i,j-1)+f(i-1,j-1);
 else return f(i-1,j)+f(i-1,j-1);
}
```

 Ce returnează funcția la apelul  $f(2,3)$ ?  

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| a. 5 | b. 3 | c. 4 | d. 2 |
|------|------|------|------|
4. Se consideră graful neorientat dat prin lista de muchii: (1,2), (1,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,8), (4,7). Care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate din graf astfel încât acesta să nu mai fie conex?  

|      |                 |      |      |
|------|-----------------|------|------|
| a. 3 | b. nicio muchie | c. 2 | d. 1 |
|------|-----------------|------|------|
5. Fie algoritmul pseudocod alăturat.  
 Care dintre următorii algoritmi este echivalent cu algoritmul dat?  
 S-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului  $x$  și cu  $x\%y$  restul împărțirii lui  $x$  la  $y$ .
 

```

p ← 0
citește a, b (numere naturale)
cât timp a ≥ b execută
 p ← p+1
 a ← a-b
scrie p

```

|                                                                    |                                                                       |                                                                      |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| a. citește a, b (numere naturale)<br>$p \leftarrow b/a$<br>scrie p | b. citește a, b (numere naturale)<br>$p \leftarrow a \% b$<br>scrie p | c. citește a, b (numere naturale)<br>$p \leftarrow [a/b]$<br>scrie p | d. citește a, b (numere naturale)<br>$p \leftarrow a * b$<br>scrie p |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
6. Se generează produsul cartezian al mulțimilor {1,2,3}, {1,2}, {3,4,5}. Câte dintre elementele produsului cartezian conțin cel puțin o valoare egală cu 1?  

|       |      |       |       |
|-------|------|-------|-------|
| a. 18 | b. 6 | c. 24 | d. 12 |
|-------|------|-------|-------|

- 

- a. 15                      b. 21                      c. 6                      d. 9**

```

citește a,b,c (numere
întregi)
┌dacă a>b atunci
│ interschimb(a,b)
└─┐
┌dacă a>c atunci
│ interschimb(a,c)
└─┐
┌dacă b>c atunci
│ interschimb(b,c)
└─┐
scrie a, b, c

```

```
n=6
1 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 1
1 0 1 1 0 1
1 0 1 1 0 1
1 0 0 0 0 1
1 1 1 1 1 1
```

- \*  
 \*\*  
 \*\*\*  
 \*\*\*\*  
 \*\*\*  
 \*\*  
 \*

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 85

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Un graf neorientat cu 9 noduri are 2 componente conexe. Știind ca în graf nu există noduri izolate, care este numărul maxim de muchii din graf?
 

a. 22                      b. 29                      c. 18                      d. 16
2. Generarea tuturor șirurilor de 4 elemente, fiecare element putând fi orice literă din mulțimea {a,b,m,k,o,t}, se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:
 

a. produsului cartezian                      b. permutărilor  
 c. aranjamentelor                      d. combinațiilor
3. Un arbore are 10 noduri. Care este numărul maxim de cicluri elementare distincte care se pot forma dacă în arbore adăugăm două muchii distincte?
 

a. 2                      b. 3                      c. 1                      d. 4
4. Într-o listă dublu înlănțuită cu exact 5 elemente, fiecare element reține în câmpurile **adp** și **adu** adresa elementului precedent și respectiv adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **info** (de tip **int**) informația utilă. Dacă **p** reține adresa celui de-al treilea element din listă, **p->info** reține valoarea 3, iar **p->adu->info** reține valoarea 4 și lista are forma:  
 1 ⇌ 2 ⇌ 3 ⇌ 4 ⇌ 5, ce afișează instrucțiunea  
 cout<<p->adp->adp->adu->info;  
 /printf("%d", p->adp->adp->adu->info);
 

a. 5                      b. 3                      c. 1                      d. 2
5. Subprogramul **f** returnează prin intermediul parametrului **s** suma cifrelor numărului natural **n** transmis ca parametru. Care dintre următoarele variante este antetul corect al unui astfel de subprogram?
 

a. void f(int n, int s)                      b. void f(float n, int &s)  
 c. void f(int n, int &s)                      d. void f(float n, float s)
6. Se consideră funcția recursivă:
 

```
int f(int n)
{ if (n==0) return 1;
 else if (n%2==0) return f(n/10);
 else return 0;
}
```

 Care dintre instrucțiunile următoare afișează 1?
 

a. cout<<f(2212); / printf("%d", f(2212));  
 b. cout<<f(10); / printf("%d", f(10));  
 c. cout<<f(9426); / printf("%d", f(9426));  
 d. cout<<f(2426); / printf("%d", f(2426));
7. Ce se afișează în urma executării secvenței următoare de instrucțiuni dacă **x** este o variabilă reală, iar **n** este o variabilă întreagă?
 

```
x=12.34;
n=((int)(x*10))%10;
cout<<n; / printf("%d", n);
```

a. 4                      b. 1                      c. 2                      d. 3

8. Se consideră secvența alăturată de instrucțiuni, unde  $i$  este o variabilă de tip întreg. Cu ce valoare trebuie completate punctele de suspensie astfel încât să se afișeze 8 caractere \* (adică \*\*\*\*\*)?
- ```

i=...;
while (i<10)
{cout<<"*"; / printf("***");
  i++;
}

```
- a. 4 b. 5 c. 6 d. 7

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii lui x la y .

1. Ce se va afișa pentru $a=150, b=125$? (5p.)
2. Știind că $a=15$, câte valori din intervalul închis $[10, 20]$ pot fi introduse pentru variabila b astfel algoritmul să afișeze 1? (5p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește a, b (numere
naturale)
dacă a<b atunci
  t←a
  a←b
  b←t
r←a%b
cât timp r≠0 execută
  a←b
  b←r
  r←a%b
scrie b

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește de la tastatură un vector a cu 15 elemente numere reale pozitive și afișează pe ecran pentru fiecare element al vectorului cel mai mic număr natural mai mare sau egal cu el și cel mai mare număr natural mai mic sau egal cu el. Valorile vor fi afișate pe ecran despărțite printr-un spațiu.
Exemplu: Dacă vectorul a conține elementele: 12.3 1.98 14.67 1 3.11 2.08 3.9 12.89 7.99912 8 6.7 1.001 13 8.9909 4.7 pe ecran se vor afișa numerele: 13 12 2 1 15 14 1 1 4 3 3 2 4 3 13 12 8 7 8 8 7 6 2 1 13 13 9 8 5 4 (10p.)
2. Se consideră o funcție f care are ca parametri un vector a cu maximum 50 de elemente întregi, numărul de elemente al vectorului n , număr natural ($n \leq 50$) și un număr întreg x . Funcția va returna numărul de elemente din vectorul a care sunt strict mai mici decât x .
a) Scrieți definiția completă a funcției f . (4p.)
b) Scrieți un program care citește un vector a cu n elemente întregi ($n \leq 50$) și, utilizând apeluri utile ale funcției f , numără și afișează pe ecran câte elemente diferite de 0 sunt în vectorul a . (6p.)
3. Scrieți un program care creează fișierul text `bac.txt` ce conține o linie unică având în ordine descrescătoare, toate numerele naturale pare mai mici sau egale cu n , unde n este un număr natural citit de la tastatură ($n < 1000$). Numerele scrise în fișier vor fi separate prin câte un spațiu. De exemplu, dacă se citește $n=11$, atunci `bac.txt` va conține: 10 8 6 4 2 0. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/ C++

Varianta 86

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. În secvența alăturată variabilele **a**, **b** și **s** sunt de tip **int**. Ce valoare va memora variabila **a** după executarea secvenței?


```
a=25;b=8;s=0;
do
{ s=s+1; a=a-b;}
while (a>=b);
```

a. 1 b. 24 c. 3 d. 0
2. Se consideră graful neorientat reprezentat prin matricea de adiacență alăturată; atunci graful este:

0 1 1 1 0	0
1 0 1 0 1	1
1 1 0 0 0	2
1 0 0 0 1	3
0 1 0 1 0	4

a. eulerian b. aciclic (nu conține niciun ciclu)

c. arbore d. hamiltonian
3. Folosind primele patru numere prime, se construiesc, în ordine, următoarele sume: 2; 2+3; 2+3+5; 2+3+5+7; 2+3+7; 2+5; 2+5+7; 2+7; 3; 3+5; 3+5+7; 3+7; 5; 5+7; 7. Folosind aceeași metodă, construim sume utilizând primele cinci numere prime. Care este a șasea sumă, astfel obținută?

a. 2+3+5+11 b. 2+3+7 c. 3+5+11 d. 2+3+5+7+11
4. În secvența alăturată variabilele **i** și **n** sunt de tip **int**, **min** este de tip **float**, iar vectorul **x**, cu indicii de la 1, conține **n** numere reale. Cu ce trebuie înlocuite punctele de suspensie din secvență astfel încât, la finalul executării ei, variabila **min** să conțină cea mai mică valoare memorată de componentele vectorului **x**?


```
min= ....
for(i=2; i<=n; i++)
if (....)
min=x[i];
```

a. 0; și **x[i]<min** b. **x[1]**; și **x[i]<min**

c. **x[1]**; și **x[i]>=min** d. **x[n]**; și **x[i]<=min**
5. Se consideră declarările alăturate utilizate pentru a defini o listă simplu înlănțuită. Variabila **prim** memorează adresa primului element al listei. Afișarea informației din cel de-al treilea element al listei se realizează prin executarea instrucțiunii:


```
struct nod
{int nr;
nod* adr;} *prim, *p;
```

a. **p=prim->adr;**
cout<<p->adr->adr->nr; / printf("%d", p->adr->adr->nr);

b. **cout<<prim->nr; / printf("%d", prim->nr);**

c. **cout<<prim->adr->adr->nr; / printf("%d", prim->adr->adr->nr);**

d. **cout<<prim->adr->nr; / printf("%d", prim->adr->nr);**
6. Pentru subprogramul **rec** cu definiția alăturată, ce se va afișa în urma apelului **rec(35,4)**?


```
void rec(unsigned x,unsigned y)
{if(x>y) rec(x/y,y);
printf("%u",x*y);/cout<<(x*y);}
```

a. 302 b. 203 c. 100011 d. 83
7. Într-o variabilă se vor memora simultan cele 18 medii semestriale la disciplinele studiate și media aritmetică a acestora. Care este declararea corectă pentru această variabilă?

a. **double a[18];**

b. **float a[19];**

c. **int a[19];**

d. **long a[20];**

8. Fie un arbore precizat prin vectorul de tați $T = (0, 1, 2, 5, 2, 8, 8, 2)$. Care este numărul maxim de descendenți direcți ai unui nod din arbore?
- a. 3 b. 0 c. 2 d. 1

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului z .

1. Ce se afișează dacă se citesc valorile (în această ordine) 2576 și 31465? (5p.)
2. Scrieți două perechi de valori pentru a și b , astfel încât să se afișeze mesajul DA. (4p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmul dat. (6p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu cel dat, care să utilizeze un alt tip de structură repetitivă. (5p.)

```

citește a,b {numere naturale}
x ← 1;
cât timp (a>0) și (b>0) execută
    dacă a%10 < b%10 atunci
        x ← 0
    a ← [a/10]; b ← [b/10];
dacă (x=1) și (b=0)
    atunci scrie "DA"
    altfel scrie "NU"

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se spune despre un număr natural că este superprim dacă atât el cât și toate prefixele lui sunt numere prime. De exemplu, numărul 313 este un număr superprim pentru că 313 este prim și prefixele: 3, 31 sunt numere prime.
Scrieți un program C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult opt cifre și care verifică dacă n este superprim. Programul afișează pe ecran mesajul DA dacă numărul este superprim, altfel va afișa mesajul NU. (10p.)
2. a) Scrieți definiția unui subprogram **sub** care primește prin intermediul parametrului x un șir de caractere cu cel mult 200 caractere și prin intermediul parametrului c un caracter; subprogramul determină modificarea șirului x , eliminând toate aparițiile caracterului c și returnează numărul ștergerilor efectuate.
De exemplu: pentru șirul de caractere $x = \text{"alexandrina"}$ și caracterul $c = 'a'$ subprogramul transformă șirul astfel $x = \text{"lexndrin"}$ și returnează valoarea 3 (s-au efectuat trei eliminări) (5p.)

b) Scrieți un program C sau C++ care citește de la tastatură două șiruri de caractere cu cel mult 200 de caractere fiecare și care afișează pe ecran toate caracterele comune celor două șiruri, folosind apeluri ale subprogramului **sub**. Fiecare caracter se va afișa o singură dată, caracterele afișându-se separate printr-un spațiu.
De exemplu pentru șirurile: **"matrice"** și **"principal"** se va afișa: **r i c a n u** în mod obligatoriu în această ordine. (5p.)
3. Fișierul **DATE.IN** conține cel mult 100000 numere naturale separate prin spații, fiecare număr având cel mult nouă cifre. Să se realizeze un program C sau C++ care scrie în fișierul **DATE.OUT**, pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, toate numerele din **DATE.IN** care au prima cifră pară. Prima cifră a unui număr este cifra cea mai din stânga (adică cea mai semnificativă cifră).
Exemplu: dacă fișierul **DATE.IN** conține:
45 123 68 8 134 56 876 6666 2 5 123 65
fișierul **DATE.OUT** va avea următorul conținut: 45 68 8 876 6666 2 65 (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 87

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră o stivă alocată dinamic. Tipul elementelor care alcătuiesc stiva este cel din definiția alăturată. Adresa elementului din vârful stivei este reținută de variabila **vf**. Dacă în stivă se află cel puțin un element, care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni determină, în urma executării, eliminarea unui element din stivă?

a. **vf=vf->adr ;**
delete vf ; / free(vf) ;

c. **p=vf ; vf=p->adr ;**
delete p ; / free(p) ;

```
struct element
{int nr;
 element *adr;} *vf, *p;
```

b. **p=vf->adr ; vf=vf->adr ;**
delete p ; / free(p) ;

d. **p=vf ; p=vf->adr ;**
delete p ; / free(p) ;
2. Care din următorii vectori **NU** poate fi vectorul de tați pentru un arbore cu 6 noduri?

a. **T=[3,3,0,3,3,3]**

b. **T=[2,0,1,2,3,4]**

c. **T=[0,1,5,1,3,2]**

d. **T=[2,3,4,5,6,0]**
3. Pentru a compara lungimile efective a două șiruri de caractere se utilizează funcția predefinită:

a. **strcmp**

b. **strtok**

c. **strlen**

d. **strcat**
4. Se definește funcția alăturată; ce se afișează în urma apelului **f(5)** ?

a. **5 4 3 2 1**

b. **5 4 3 2 1 0**

```
void f (int n)
{ if (n>0)
 {f(n-1);
 cout<<n<<" ";/printf("%d ",n);}}
```

c. **5**

d. **1 2 3 4 5**
5. Folosind metoda **backtracking**, se construiesc numere cu cifre distincte, numere care au suma cifrelor egală cu 5 și nu sunt divizibile cu 10. Se obțin, în această ordine numerele: 104; 14; 203; 23; 302; 32; 401; 41; 5. Care este al șaselea număr obținut dacă, folosind același algoritm, se construiesc numere naturale cu cifre diferite, nedivizibile cu 10 și cu suma cifrelor egală cu 6.

a. **213**

b. **1302**

c. **2013**

d. **15**
6. Fie **n** un număr natural cu cinci cifre. Care dintre variantele de mai jos determină, în urma executării, eliminarea din numărul **n** a cifrei sutelor?

a. **n=n/1000;**

b. **x=n/100; n=x/10+n/1000;**

c. **a=n%100; n=n/1000+a;**

d. **n=n/1000*100+n%100;**
7. Pentru graful neorientat **G = (X, U)** unde **X={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}** și **U={(1,2),(2,3),(2,7),(1,7),(7,4),(3,4),(4,5),(7,6),(6,5)}** care este numărul minim de muchii care se elimină pentru a obține un graf cu trei componente conexe?

a. **1**

b. **3**

c. **2**

d. **4**
8. Subprogramul **Sub** are următorul antet:


```
float Sub( float v[50], int n, int k ).
```

 Considerând următoarele declarații **float x[50],y,z; int a,b,c;** care variantă reprezintă o apelare corectă a subprogramului **Sub**?

a. **z=Sub(x,a,b);**

b. **x=Sub(x,y,z);**

c. **x=Sub(x,a,b);**

d. **y=Sub(a,b,c);**

SUBIECTUL II (20 de puncte)**Se consideră programul pseudocod alăturat:**

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului z .

1. Ce se afisează pentru $n=35724$? (5p.)
2. Scrieți o valoare pentru n astfel încât să se afiseze mesajul DA; (5p.)
3. Scrieți programul C sau C++ conform algoritmului. (5p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să utilizeze un alt tip de structură repetitivă. (5p.)

```

Citește n{numar natural}
b ← n%10
cât timp n ≥ 10 execută
    n ← [n/10]
dacă b%2 = n%2
    atunci scrie "DA"
    altfel scrie "NU"

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Să se realizeze un program C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult nouă cifre nedivizibil cu 10 și care afișează pe ecran numărul obținut din n prin schimbarea primei cifre a numărului cu ultima cifră a sa, precum și valoarea radicalului de ordinul 2 din numărul obținut, cu cel mult două zecimale. Cele două numere se vor afișa pe o linie, separate printr-un spațiu. Exemplu: pentru $n=6094$ se vor afișa: 4096 64. (10p.)
2.
 - a) Scrieți o funcție care primește prin intermediul parametrului v un vector cu cel mult 50 elemente numere reale și prin parametrul n o valoare naturală ($2 \leq n \leq 50$). Funcția returnează valoarea 1 dacă primele n elementele ale vectorului sunt în ordine strict crescătoare, 2 dacă primele n elementele ale vectorului sunt în ordine strict descrescătoare și 0 dacă primele n elementele ale vectorului nu sunt nici în ordine strict crescătoare, nici în ordine strict descrescătoare. (5p.)
 - b) Scrieți un program C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural p ($1 < p < 50$) și apoi cele p elemente reale ale unui vector și care afișează pe ecran numărul de elemente ale celei mai lungi secvențe din vector care începe cu primul element și are toate elementele ordonate (strict crescător sau strict descrescător). O secvența din vector este formată din elemente aflate pe poziții consecutive. Pentru rezolvarea cerinței se vor folosi apeluri ale funcției de la punctul a). De exemplu, pentru $p=10$ și șirul: 56 47 34 34 12 4 1 6 11 4 se va afișa 7 deoarece primele 7 elemente din vector sunt în ordine strict descrescătoare. (5p.)
3. În fișierul DATE.IN se găsesc cel mult 100000 de numere naturale de cel mult 8 cifre scrise pe o singură linie și separate printr-un spațiu. Scrieți un program C sau C++ care pentru o cifră k citită de la tastatură, afișează pe ecran câte numere prime, în scrierea cărora s-a folosit cifra k , se găsesc în fișier. Exemplu: dacă fișierul conține numerele: 32 232 13 31 33 23 1111 19 200 5 23 iar pentru k se citește valoarea 3, programul va afișa 4. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 88

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă simplu înlănțuită alocată dinamic de cel puțin 3 elemente, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor. Dacă variabilele **p**, **q** și **u** rețin adresele unor elemente din această listă astfel încât **u->adr->adr==q** și **p->adr==q** atunci este adevărată relația:
 - a. **p==q**
 - b. **u->adr!=p**
 - c. **q->adr==p**
 - d. **u->adr==p**
2. Un arbore cu 10 noduri are următorul vectorul de tați: **T=[4, 4, 2, 5, 0, 5, 8, 6, 8, 8]**. Câte noduri frunză (terminale) are acest arbore?
 - a. 5
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 6
3. Fie funcția **f** definită alăturat. Ce se afișează în urma apelului **f(523)**?


```
void f(int x)
{cout<<x%10; / printf("%d",x%10);
  if(x>9)
    f(x/10);
  cout<<x%10; / printf("%d",x%10);}
```

- a. 325523
 - b. 325325
 - c. 325
 - d. 523523
4. În secvența pseudocod alăturată, variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg. Care dintre următoarele valori poate fi valoarea inițială a variabilei **i** astfel încât secvența să scrie un număr finit de valori?


```
j←1
cât timp i≥j
| i←i+1
| scrie i
|
| scrie i
```

- a. 10
 - b. 1
 - c. 100
 - d. 0
5. Care este numărul **minim** de noduri pe care îl poate conține un graf neorientat cu 50 de muchii, și în care 15 noduri sunt izolate?
 - a. 25
 - b. 66
 - c. 65
 - d. 26
6. Folosind numai cifrele {0,5,3,8}, se construiesc, prin metoda backtracking, toate numerele cu 3 cifre în care oricare două cifre alăturate nu au aceeași paritate. Se obțin, în ordine numerele: 505, 503, 585, 583, 305, 303, 385, 383, 850, 858, 830, 838. Utilizând același algoritm pentru a obține numere cu patru cifre din mulțimea {0,3,6,2,9}, în care oricare două cifre alăturate nu au aceeași paritate, al șaselea număr care se obține este:
 - a. 3092
 - b. 3690
 - c. 6309
 - d. 3096
7. Se consideră graful orientat **G=(V, E)** unde **V={1, 2, 3, 4, 5, 6}** și **E={ [1,2], [6,1], [2,5], [2,3], [4,5], [3,4], [6,5] }**. Care este numărul maxim de arce dintr-un drum elementar al grafului (drum cu noduri distincte)?
 - a. 3
 - b. 6
 - c. 4
 - d. 5
8. Care din următoarele subprograme predefinite realizează concatenarea a două șiruri de caractere?
 - a. **strcat**
 - b. **strcmp**
 - c. **concat**
 - d. **paste**

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg y .

1. Ce se va afișa pentru $n=6$? (5p.)
2. Scrieți o valoare pentru n astfel încât ambele valori afișate să fie nenule. (5p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmul dat. (6p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat care să utilizeze un alt tip de structură repetitivă. (4p.)

```

citește n
{număr natural}
p ← 1
i ← 1
cât timp i < n și p < > 0
    i ← i + 1
    x ← p * i
    p ← x % 10
scrie p, i

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n < 30$) și construiește în memorie o matrice pătratică cu n linii și n coloane ale cărei elemente vor primi valori după cum urmează:
 - elementele aflate pe diagonala secundară a matricei vor primi valoarea $n+1$
 - elementele de pe prima linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea 1;
 - elementele de pe a doua linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea 2 etc

Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

(10p.)

De exemplu: pentru $n=4$ matricea va conține:

```

1  1  1  5
2  2  5  2
3  5  3  3
5  4  4  4

```

2. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram care primește prin parametru n un număr natural par ($4 \leq n \leq 2.000.000.000$) și care returnează prin intermediul parametrilor $p1$ și $p2$ cel mai mare număr prim mai mic decât n și respectiv cel mai mic număr prim mai mare decât n . De exemplu, pentru $n=16$ subprogramul va returna numerele 13 și 17

(5p.)

b) Realizați un program în limbajul C sau C++ care pentru un număr natural k ($4 \leq k \leq 200$) citit de la tastatură afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, cele mai mici k numere naturale pare care au proprietatea că sunt încadrate de două numere prime; spunem că un număr natural p este încadrat de două numere prime dacă numerele $p-1$ și $p+1$ sunt ambele prime. Programul va apela în mod util subprogramul definit la punctul a).

Exemplu: pentru $k=4$ se vor afișa: 4 6 12 18

(5p.)

3. Fișierul **DATE.IN** conține cel mult 100000 numere naturale separate prin spații, fiecare număr cu maximum două cifre. Să se realizeze un program C sau C++ care scrie în fișierul **DATE.OUT** numărul numerelor din fișierul **DATE.IN** care apar exact o dată în fișier.

Exemplu: dacă fișierul **DATE.IN** conține: 45 13 12 2 5 23 65 13 13 13 13 fișierul **DATE.OUT** va avea următorul conținut: 6

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 89

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă dublu înălțuită alocată dinamic, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul **urm**, respectiv **pred**, adresa elementului următor, respectiv precedent, din listă. Dacă variabilele **p**, **q** și **r** rețin adresele a trei elemente din listă astfel încât **r->urm->urm==q** și **q->pred==p** atunci este adevărată condiția:
 - a. **q->pred->pred==p**
 - b. **r->urm->pred==q**
 - c. **p->urm->pred==r**
 - d. **p->urm==q**
2. Fie graful orientat cu nodurile numerotate cu numerele distincte 1,2,3,4,5 și care conține arcele: (1,2), (1,4), (1,5), (5,4), (4,3), (3,2), (3,1). Care din următoarele succesiuni reprezintă un drum elementar (cu toate nodurile distincte)?
 - a. 1, 2, 3
 - b. 1, 5, 4, 3, 2
 - c. 3, 1, 4, 3, 2
 - d. 1, 2, 5, 4, 3
3. Se consideră un arbore. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?
 - a. are cel puțin un nod izolat
 - b. toate nodurile au grad par
 - c. are cel puțin două componente conexe
 - d. este aciclic
4. Pentru a cauta un șir de caractere în alt șir de caractere se poate utiliza funcția predefinită:
 - a. **strcat**
 - b. **strchr**
 - c. **strstr**
 - d. **strcmp**
5. Pentru fiecare dintre cei 15 elevi ai unei clase trebuie memorate simultan într-un program mediile semestriale la cele 18 discipline studiate și media generală semestrială a fiecăruia. O variabilă care corespunde acestei cerințe se poate declara astfel:
 - a. **real a[15][19];**
 - b. **float a[270];**
 - c. **int a[15][18];**
 - d. **float a[15][19];**
6. Se consideră subprogramul **f** cu definiția alăturată. Ce se afișează în urma apelului **f(6)**?


```

void f(int x)
{
    if (x>=0)
    {
        cout<<x; / printf("%d", x);
        f(x-1);
        if(x%2==0)
            cout<<x; / printf("%d", x);
    }
}
          
```

- a. 65432100246
 - b. 65432106420
 - c. 0123456
 - d. 6543210
7. Se consideră graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Care este numărul maxim de noduri ale unui subgraf eulerian al grafului dat?

- a. 6
 - b. 3
 - c. 5
 - d. 4

0	1	1	0	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	0
8. Un elev, folosind metoda **backtracking**, construiește toate numerele cu cifre distincte, numere care au suma cifrelor egală cu 5 și nu sunt divizibile cu 10. El obține, în această ordine, numerele: 104; 14; 203; 23; 302; 32; 401; 41; 5. Folosind aceeași metodă, el construiește toate numerele naturale cu cifre diferite, nedivizibile cu 10 și cu suma cifrelor egală cu 6. Care sunt primele patru numere pe care le construiește?
 - a. 1023; 105; 15; 6
 - b. 123; 132; 15; 213
 - c. 1023; 123; 1032; 132
 - d. 1023; 1032; 105; 1203;

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului z .

1. Ce se afisează pentru $n=2589$? (5p.)
2. Scrieți o valoare pentru variabila n astfel încât să se afișeze valoarea 0. (5p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (6p.)
4. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat, dar în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu un alt tip de structura repetitivă. (4p.)

```

citește n {număr natural}
ok ← 1
dacă n%10 > [n/10]%10
    atunci x ← 1
    altfel x ← 0
n ← [n/10]
cât timp n > 9 execută
    dacă n%10 > [n/10]%10
        atunci y ← 1
        altfel y ← 0
    dacă x ≠ y
        atunci ok ← 0
    n ← [n/10]
scrie ok

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult nouă cifre și care determină dacă există un număr natural k cu proprietatea că $n=1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k$. Dacă există un astfel de număr, programul va afișa pe ecran mesajul **DA** urmat de numărul k , separate printr-un spațiu, altfel va afișa mesajul **NU** (ca în exemple).

Exemple: pentru $n=720$ se va afișa „DA 6” pentru că $6!=720$; $6!=1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6$
 pentru $n=721$ se va afișa „NU”

(10p.)

2. a) Scrieți în limbajul C sau C++ definiția completă a subprogramului f care primește prin intermediul parametrului n un număr natural de cel mult 8 cifre iar prin intermediul parametrului k un număr prim cu cel mult 8 cifre. Subprogramul returnează prin parametrul p numărul care reprezintă **puterea** la care apare k în descompunerea în factori primi a numărului n și prin parametrul n **câtul** obținut prin împărțirea numărului n la numărul k^p .

Exemplu: Dacă n și p sunt variabile întregi iar n reține inițial valoarea 500, în urma apelului $f(n, 5, p)$ n va primi valoarea 4 iar p va primi valoarea 3. (4p.)

b) Scrieți un program C sau C++ care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult opt cifre și care folosind apeluri ale subprogramului definit la punctul a) determină o valoare minimă b care verifică relația

$$n = a^2 \cdot b, \quad a, b \in \mathbb{N}^+$$

Exemple: pentru $n=21560$ se afișează 110 deoarece $21560=14^2 \cdot 110$; există și alte posibilități de a-l scrie pe 21560 sub forma cerută, dar în acestea valoarea lui b este mai mare decât 110 (de exemplu, $21560=7^2 \cdot 440$)

(6p.)

3. Se consideră fișierul **DATE.IN** care conține cel mult 100000 de numere naturale formate fiecare din cel mult opt cifre, separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C sau C++ care scrie în fișierul **DATE.OUT** o valoare care reprezintă numărul de cifre care **NU** au apărut în niciunul din numerele aflate în fișierul **DATE.IN**.

Exemple:

DATE.IN

12 222 12 21 87 6 89 788 3 900

Explicații:

-sunt două cifre care nu au apărut în scrierea numerelor din fișierul **DATE.IN**. și anume 4 și 5 (10p.)

DATE.OUT

2

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 90

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă simplu înlănțuită, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă iar în câmpul **nr** un număr întreg. Știind că **p** reține adresa unui element din interiorul listei, iar variabila **q** este de același tip cu variabila **p**, pentru ștergerea elementului următor celui de la adresa **p**, se va folosi secvența:

a. q=p->adr; delete q; / free(q); p->adr=p->adr->adr;	b. q=p->adr; p->adr=p->adr->adr; delete q; / free(q);
c. delete p->adr; / free(p->adr);	d. p->adr=p->adr->adr; delete p; / free(p);
2. Se consideră subprogramul **f** cu definiția alăturată și o variabilă **y** de tip **int**. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program următoare:


```

y=0; f(4, y);
cout<<y; / printf("%d", y);

```

```

void f(int x, int&k)
{if (x>1)
    {k=k+1;
     f(x-1,k);}
}

```

a. 4	b. 0	c. 5	d. 3
------	------	------	------
3. Într-un arbore cu 50 noduri, numărul maxim de fii pe care poate să îi aibă un nod al său este:

a. 1	b. 49	c. 2	d. 0
------	-------	------	------
4. Se consideră un vector cu **n** elemente reale sortate. Dacă se dorește aflarea valorii maxime din vector, numărul minim de comparații necesare este:

a. n	b. 2n	c. 1	d. n-1
-------------	--------------	------	---------------
5. Cum se scrie în limbajul C sau C++ următoarea atribuire din pseudocod? Variabilele **a,n,x** și **y** sunt de tip real iar **x** și **y** sunt nenule.

$$a \leftarrow \frac{2n}{x * y}$$

a. a = 2*n/x/y;	b. a = 2n/(x*y);
c. a = 2+n/x*y;	d. a = 2*n/x*y;
6. Folosind cifrele {0,5,3,8}, se generează toate numerele cu 3 cifre cu proprietatea că oricare două cifre alăturate nu au aceeași paritate. Astfel, se obțin în ordine numerele: 505, 503, 585, 583, 305, 303, 385, 383, 850, 858, 830, 838. Folosind aceeași metodă, se generează numere de patru cifre din mulțimea {0,3,6,2,9}, ultimul număr astfel obținut este:

a. 9292	b. 3629	c. 9692	d. 9632
---------	---------	---------	---------
7. Fie un graf orientat dat care are 5 vârfuri numerotate 1,2,3,4,5 și arcele: (2,1), (2,3), (2,4), (3,4), (1,5), (5,4). Numărul circuitelor elementare disticte (care diferă prin cel puțin un arc) din graful din enunț este egal cu:

a. 3	b. 0	c. 2	d. 1
------	------	------	------
8. Fie un graf neorientat cu **n=30** noduri și **m=15** muchii. Numărul componentelor conexe pe care le poate avea acest graf este:

a. cel puțin 1 și cel mult 30	b. cel puțin 10 și cel mult 15
c. exact 15	d. cel puțin 15 și cel mult 25

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg y .

1. Ce valori afișează algoritmul pentru $a=28$, $b=10$? (6p.)
2. Scrieți o pereche de valori de câte două cifre pentru a și b astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 8. (5p.)
3. Scrieți programul C sau C++ conform algoritmului dat. (6p.)
4. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină un alt tip de structură repetitivă. (3p.)

```

citește a,b
{numere naturale}
c ← a%10
┌pentru i ← 1, b-1 execută
│   c ← c*a
│   c ← c%10
└─┘
scrie c

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care să citească de la tastatură două numere naturale n și m ($0 < n \leq 5$; $0 < m \leq 5$), și care construiește în memorie o matrice cu n linii, numerotate de la 1 la n și m coloane numerotate de la 1 și m ce conține toate numerele naturale de la 1 la $n*m$, astfel încât parcurgând matricea pe linii, de la prima la ultima și fiecare linie numerotată cu un număr de ordine impar parcurgându-se de la stânga la dreapta iar fiecare linie numerotată cu un număr de ordine par parcurgându-se de la dreapta la stânga, se obține șirul tuturor numerelor naturale consecutive de la 1 la $n*m$ (ca în exemplu). Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

Exemplu. Pentru $n=4$, $m=3$ matricea construită este:

```

1   2   3
6   5   4
7   8   9
12  11  10

```

(10p.)

2. Se consideră următoarea definiții:

```

struct nod
{   int nr;   nod *adr; };

```

a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sub** care, prin intermediul unui parametru p primește adresa primului element dintr-o listă simplu înălțuită alocată dinamic, iar prin parametru k un număr natural cu cel mult opt cifre; subprogramul returnează numărul elementelor din listă care conțin valori mai mici sau egale cu k .

Exemplu: dacă lista conține numerele: 12, 5, 30, 18, 47, 8 și $k=25$ subprogramul returnează valoarea 4.

(5p.)

b) Se consideră o listă liniară simplu înălțuită alocată dinamic cu elemente de tipul **nod**. Variabila **prim** reține adresa primului nod al listei. Scrieți declarațiile de variabile necesare și secvența de program C sau C++ în care se citesc două numere naturale a și b (fiecare fiind format din cel mult opt cifre și $a < b$) și care determină și afișează pe ecran numărul valorilor din listă ce aparțin intervalului $(a, b]$, folosind apeluri ale subprogramului de la punctul a).

Exemplu : dacă lista conține numerele: 6, 9, 7, 3, 5, 8 și $a=4$, $b=7$ se va afișa: 3

(5p.)

3. Fișierul **DATE.IN** conține cel mult 1000 de caractere alfanumerice. Se citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 50 de caractere alfanumerice. Să se scrie un program C sau C++ care afișează pe ecran mesajul **DA** dacă toate caracterele din cuvântul citit se regăsesc în fișier, fără a conta numărul aparițiilor lor sau ordinea în care apar și mesajul **NU** în caz contrar.

Exemplu: dacă fișierul **DATE.IN** are următorul conținut **abc1a2bcdefgfgx7mnp0** iar cuvântul citit este **examen** răspunsul afișat pe ecran va fi **DA**

(10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 91

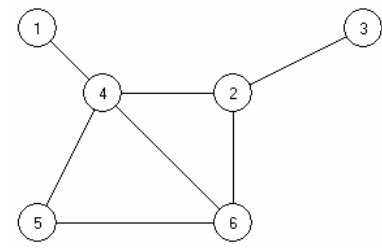
- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru a memora numele și vârsta unei persoane în variabila **x**, se utilizează declararea:
 - a. `char x.ume[40]; int x.varsta;`
 - b. `int x;`
 - c. `struct {char a[40]; int b;} x;`
 - d. `struct x {float nume; int varsta;}`
2. Se consideră graful orientat cu 6 noduri dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți câte perechi neordonate de noduri (**a**, **b**) există astfel încât **există drum** fie de la **a** către **b**, fie de la **b** către **a**, dar nu amândouă. La numărare țineți cont de faptul că, de exemplu, perechea neordonată (2, 4) este una și aceeași cu perechea (4, 2).

0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0

 - a. 3
 - b. 8
 - c. 4
 - d. 6
3. Se generează cele 10 combinații de 5 obiecte luate câte 3: 1 2 3, 1 2 4, 1 2 5, 1 3 4, 1 3 5, 1 4 5, 2 3 4, 2 3 5, 2 4 5, 3 4 5. Se observă că 2 soluții conțin în configurația lor secvența 2 4. Pentru problema generării tuturor combinațiilor de 6 obiecte luate câte 4, stabiliți câte dintre soluții conțin în configurația lor secvența 3 4.
 - a. 2
 - b. 6
 - c. 4
 - d. 5
4. Dintre trei valori reale memorate în variabilele **a**, **b**, **c**, oricare două sunt diferite dacă și numai dacă:
 - a. `a!=b && a!=c`
 - b. `a!=b && b!=c`
 - c. `a!=b && a!=c && b!=c`
 - d. `a!=b || a!=c || b!=c`
5. Cea mai mare dintre valorile strict negative memorate într-un vector **NU** există dacă:
 - a. în vector sunt memorate numai valori strict negative
 - b. în vector există cel puțin o valoare negativă
 - c. în vector sunt memorate valori nenule pozitive și negative
 - d. în vector sunt memorate numai valori strict pozitive
6. Liniile și coloanele matricei de adiacență asociată grafului alăturat sunt numerotate cu 1, 2, ..., 6, corespunzător nodurilor grafului. Care dintre următoarele variante este una din liniile matricei de adiacență?
 
 - a. 0 0 1 1 0 1
 - b. 0 0 0 0 1 0
 - c. 0 1 1 1 0 0
 - d. 1 1 1 0 1 1
7. O listă simplu înlanțuită nevidă alocată dinamic conține cel puțin 3 elemente, fiecare element reținând în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă. Știind că **p** este adresa primului element și că **p->urm->urm->urm !=NULL**, deduceți care este numărul de componente ale listei.
 - a. 2
 - b. cel puțin 4
 - c. 1
 - d. 3

8. Pentru a și b numere naturale cunoscute, secvența alăturată afișează mesajul **DA** numai dacă numărul a este un prefix al lui b și afișează **NU** în caz contrar. De exemplu, pentru $a=73$ și $b=7306$, afișează **DA**. Pentru $a=8$ și $b=508$, sau $a=61$ și $b=61$, sau $a=0$ și $b=33$, afișează **NU**. S-a folosit notația $[x]$ pentru partea întreagă a numărului real pozitiv x . Care este expresia cu care trebuie completate punctele de suspensie?

a. $a \neq b$ b. $a = b$ c. $b = 0$ d. $b \neq 0$

```

repetă
    b ← [b/10]
până când b=0 sau a=b
dacă ... atunci
    scrie DA
altfel scrie NU
sfârșit dacă

```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y .

1. Ce se afișează pentru $n=15$? (5p.)
2. Determinați câte valori de două cifre se pot introduce pentru variabila n astfel încât să se afișeze numai valoarea 1. (2p.)
3. Dorim să înlocuim structura de decizie din algoritmul dat cu secvența următoare astfel încât algoritmul obținut să fie echivalent cu cel dat. Cu ce instrucțiune putem să completăm punctele de suspensie?

```

dacă n%i=0 atunci
    scrie i
    ...
    ■
i ← i+2

```

(3p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n (număr natural)
i ← 1
cât timp i ≤ n execută
    dacă n%i=0 atunci
        scrie i
        i ← i+1
    altfel
        i ← i+2
    ■
■

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Pentru un număr natural n citit de la tastatură ($0 < n < 100$) se cere să se construiască un vector cu n componente numere naturale din mulțimea $\{0, 1, 2\}$ astfel încât să nu existe două elemente egale alăturate și suma oricăror 3 elemente consecutive să fie egală cu 3. Scrieți programul C/C++ care generează în memorie vectorul și apoi scrie în fișierul text **VECT.TXT** componentele vectorului, în ordine, de la prima până la ultima, cu spații între orice două elemente consecutive.
De exemplu, pentru $n=4$, fișierul **VECT.TXT** poate să conțină valorile 1 2 0 1 (10p.)
2. Se consideră subprogramul **max1** care are 3 parametri: un tablou pătratic de numere reale a , numărul de linii și de coloane ale tabloului n și numărul unei linii lin ($0 \leq lin < n < 21$). Subprogramul returnează cea mai mare valoare aflată pe linia lin a tabloului.
 - a) Scrieți definiția completă a subprogramului **max1**. (5p.)
 - b) Scrieți declarațiile de variabile și programul principal care citește de la tastatură o matrice de 20 de linii și 20 de coloane formată din numere reale și determină valoarea maximă din matrice utilizând apeluri ale subprogramului **max1**. (5p.)
3. Se citește de la tastatură un număr natural n , $0 < n < 1000000$. Să se afișeze pe ecran, dacă există, un număr natural care este strict mai mare decât n și care are exact aceleași cifre ca și n . Dacă nu există un astfel de număr, se va afișa mesajul **Nu există**.
De exemplu, pentru $n=165$, se poate afișa valoarea 561.
 - a) Alegeți un algoritm eficient ca timp de executare. Descrieți metoda în limbaj natural pe cel mult 4 rânduri. (2p.)
 - b) Scrieți programul C/C++ corespunzător. (8p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 92

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Două valori naturale nenule memorate în variabilele **a** și **b** se divid una cu cealaltă dacă și numai dacă există un număr natural **c** astfel încât:

a. $(b*c==a) \vee (a*c==b) \vee (a*b==c)$	b. $(a==b*c) \wedge (b==a*c) \wedge (c==a*b)$
c. $(a==b*c) \wedge (b==a*c)$	d. $(a==b*c) \vee (a*c==b)$
2. Se consideră subprogramul recursiv alăturat. Ce se afișează la apelul **tip(4)**?


```
void tip(int i)
{
    printf("X");          |      cout<<'X';
    if (i>0)
        if (i%2==0)tip(i/2);
        else tip(i-1);
}
```

a. XXXXXX	b. XXXX	c. XX	d. XXX
-----------	---------	-------	--------
3. Se consideră un graf orientat cu 4 noduri etichetate cu numere de la 1 la 4 și cu arcele (1,2) (1,3) (2,1) (2,3) (2,4) (4,2) (4,3). Care dintre nodurile grafului au gradul interior mai mare decât gradul exterior?

a. 1, 2 și 4	b. 3	c. 3 și 4	d. 3 și 2
--------------	------	-----------	-----------
4. Care dintre următoarele șiruri de caractere poate fi memorat în variabila **x** astfel încât expresia **strlen(x)>strchr(x,'s')-x+1** să aibă valoarea 0?

a. dedus	b. pastos	c. sedus	d. sarm
----------	-----------	----------	---------
5. Se consideră matricea de adiacență alăturată asociată unui graf neorientat cu 7 noduri. Stabiliți prin care dintre metodele următoare, graful dat poate deveni arbore.

	<table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0																																												
1	0	1	1	1	0	0																																												
0	1	0	1	0	0	1																																												
1	1	1	0	0	0	0																																												
0	1	0	0	0	0	0																																												
0	0	0	0	0	0	0																																												
0	0	1	0	0	0	0																																												

a. eliminând două muchii și adăugând o muchie	b. eliminând o muchie și adăugând o muchie
c. eliminând două muchii	d. adăugând o muchie
6. Linia a doua și a cincea a unui tablou bidimensional **a** cu 10 linii și 10 coloane **NU** coincid dacă:

a. Există $i \in \{0, 1, \dots, 9\}$ astfel încât $a[1][i] \neq a[4][i]$	b. Oricare $i \in \{0, 1, \dots, 9\}$ astfel încât $a[i][4] = a[i][1]$
c. Oricare $i \in \{0, 1, \dots, 9\}$ astfel încât $a[1][i] = a[4][i]$	d. Există $i \in \{0, 1, \dots, 9\}$ astfel încât $a[i][1] \neq a[i][4]$
7. Se generează toate partițiile mulțimii $\{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6\}$, partiții formate din cel puțin două submulțimi. Dintre ele, 25 au proprietatea că toate submulțimile ce formează o partiție au același număr de elemente: $\{1 \ 2 \ 3\}\{4 \ 5 \ 6\}$; $\{1 \ 2 \ 5\}\{3 \ 4 \ 6\}$; $\{1 \ 4 \ 5\}\{2 \ 3 \ 6\}$; $\{1 \ 4\}\{2 \ 3\}\{5 \ 6\}$; $\{1 \ 6\}\{2 \ 5\}\{3 \ 4\}$; $\{1\}\{2\}\{3\}\{4\}\{5\}\{6\}$ etc. Pentru o mulțime de 4 obiecte, câte astfel de modalități de partiționare există astfel încât toate submulțimile unei partiții să aibă același număr de elemente?

a. 3	b. 5	c. 6	d. 4
------	------	------	------

8. Pentru un vector v cu 101 componente reale numerotate de la 1 la 101 se utilizează secvența pseudocod alăturată pentru a verifica dacă orice două elemente distincte egal depărtate de capetele vectorului au valori diferite. Cu ce expresie logică trebuie înlocuite punctele de suspensie?
- a. $a_i = a_j$

b. $a_i \neq a_j$

c. $i \neq j$

d. $i = j$

```

i ← 1; j ← 101
cât timp  $a_i \neq a_j$  execută
    i ← i+1; j ← j-1
sfârșit cât timp
dacă ... atunci scrie 'DA'
    altfel scrie 'NU'
sfârșit dacă

```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $a \leftrightarrow b$ operația de interschimbare a valorilor variabilelor a și b și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real memorat în variabila x .

- Ce se afișează dacă se citesc valorile 56398 și 398560 pentru a și respectiv b ? (4p.)
- Dacă $a=5100$, determinați o valoare de 3 cifre pentru variabila b astfel încât să se afișeze DA. (4p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător. (10p.)
- Scrieți programul pseudocod sau C/C++ care să fie echivalent cu programul dat, cu excepția cazurilor în care valorile inițiale ale variabilelor a și b sunt egale. În aceste cazuri, trebuie să se afișeze NU. (2p.)

```

citește a, b (numere naturale)
dacă  $a < b$  atunci  $a \leftrightarrow b$ 
    cât timp  $a > b$  execută
         $a \leftarrow [a/10]$ 
    sfârșit
dacă  $a = b$  atunci
    scrie 'DA'
altfel
    scrie 'NU'
sfârșit

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

- Pentru un număr natural n dat, $0 < n < 1000000$, se cere să se verifice dacă există cel puțin un număr natural strict mai mare decât n care să aibă exact aceleași cifre ca și n .
 - Descrieți metoda de rezolvare aleasă folosind limbajul natural (3-4 rânduri) (1p.)
 - Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură valoarea lui n și afișează pe ecran unul dintre mesajele EXISTA sau NU EXISTA.
De exemplu, pentru $n=165$, se afișează mesajul EXISTA, iar pentru $n=81$, se afișează mesajul NU EXISTA. (9p.)
- Se consideră un subprogram `test` care are doi parametri $i1$ și $i2$, numere naturale de cel mult trei cifre fiecare, el returnând valoarea 1 dacă secvența cuprinsă între indicii $i1$ și respectiv $i2$ dintr-un vector de numere reale v , global, cunoscut, este ordonată strict crescător și returnează valoarea 0 în caz contrar. De exemplu, pentru $v=(2 \ 9 \ 11 \ 5 \ 20 \ 7)$, `test(0,2)` returnează valoarea 1, iar `test(3,5)` returnează valoarea 0.
 - Scrieți definiția completă a subprogramului `test`. (5p.)
 - Scrieți programul C/C++ care citește din fișierul text DATE.TXT cele 200 de componente ale unui șir de numere reale și stabilește prin apeluri ale subprogramului `test` dacă, eliminând o singură componentă, se poate obține un șir strict crescător. (5p.)
- Pentru un număr x citit de la tastatură, valoare reală pozitivă cu cel mult 5 cifre la partea întreagă și cel mult 4 zecimale, se cere să se afișeze două numere naturale a și b astfel încât raportul a/b să fie egal cu x . Scrieți programul C/C++ corespunzător.
De exemplu, pentru $x=1.20$, o soluție posibilă este 6 5. (10p.)

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

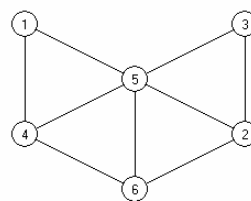
Varianta 93

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru graful neorientat reprezentat în figura alăturată determinați numărul minim de muchii care pot fi eliminate astfel încât graful rămas să nu conțină noduri izolate și să fie neconex.



- a. 4 b. 5 c. 2 d. 3
2. Care dintre următoarele secvențe reprezintă declararea corectă și eficientă a unei variabile **x** ce reține simultan inițialele unui elev care este identificat cu ajutorul unui șir format din cel mult 50 de caractere, șir ce include un nume de familie și cel mult două prenume.
- a. `string x;` b. `char x[51];` c. `char x[4];` d. `char x;`
3. Pentru un număr natural memorat în variabila **a**, stabiliți ce reprezintă rezultatul afișat de programul pseudocod alăturat.
- cât timp **a**>9 execută
a←**a**-10
sfârșit cât timp
scrie **a**
- a. ultima cifră a numărului **a** b. prima cifră a numărului **a**
c. valoarea obținută prin eliminarea ultimei cifre a lui **a** d. numărul de cifre ale lui **a**
4. Pentru **n=4151**, stabiliți câte numere strict mai mari decât **n** și având exact aceleași cifre ca și **n** există.
- a. 5 b. 4 c. 2 d. 3
5. Se consideră graful orientat cu 5 noduri numerotate de la 1 la 5 și cu arcele (1,2) (2,1) (2,5) (3,2) (4,3) (5,1) (5,2) (5,4). Determinați gradul intern al nodului cu gradul extern maxim.
- a. 3 b. 1 c. 2 d. 0
6. O listă simplu înlănțuită conține 4 componente, fiecare nod al listei reținând în câmpul **next** adresa nodului următor. Dacă variabila **p**, ce memorează adresa unui nod din listă, verifică relația **p->next->next==NULL**, atunci nodul ce precede nodul de la adresa **p** în listă este:
- a. al doilea b. ultimul c. penultimul d. primul
7. Pentru o valoare naturală mai mare decât 1 memorată în variabila globală **n**, subprogramul recursiv alăturat afișează cel mai mare divizor al lui **n**, mai mic decât **n**, la apelul **divi(n)**. Cu ce expresii trebuie completate punctele de suspensie?
- ```
void divi(long i)
{ if (... ==0)
 printf("%ld",...);
 else divi(i-1);}

void divi(long i)
{ if (... ==0) cout<<...;
 else divi(i-1);}
```
- a. **n**%**i**=0 și **i**              b. **n**%(**i**-1) și **i**-1              c. **n**%(**i**-1)=0 și **i**              d. **n**%**i** și **i**-1
8. Care dintre următoarele expresii are ca valoare o treime din valoarea variabilei reale **a**?
- a. **a**/(3\*2)/2              b. **a**/3+**a**/2              c. **a**/2/3+**a**/3/2              d. **a**/(2/3)/3

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$

1. Care este valoarea afișată dacă  $a=12$  și  $n=10$ ? (5p.)
2. Dați exemplu de număr natural care trebuie citit în variabila  $n$  astfel încât pentru  $a=32$ , să se afișeze valoarea 34. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu programul dat, care să nu conțină nici o structură repetitivă. (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește a,n
 (numere naturale)
j ← 3
pentru i=1,n execută
| dacă i%2=0 atunci
| a ← a-j
| altfel
| a ← a+j
| ■
| j ← 7-j
| ■
scrie a

```

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Se citește de la tastatură un număr natural  $n$  de cel mult 8 cifre. Să se creeze fișierul text **NR.TXT** care să conțină, câte unul pe linie, în orice ordine, toate numerele naturale distincte care se pot obține din valoarea lui  $n$  prin eliminarea uneia sau mai multor cifre de la unul din capetele sale.  
De exemplu, pentru  $n=38604$ , fișierul **NR.TXT** va conține, câte unul pe linie și nu neapărat în această ordine: 8604 604 4 3860 386 38 3 (10p.)
2. Se consideră subprogramele:  
**create** - construiește o listă simplu înlanțuită alocată dinamic ce memorează în fiecare nod, în ordine, câte o literă a unui cuvânt  $c$  transmis ca parametru; adresa primului nod al listei este returnată printr-un al doilea parametru,  $p$ ;  
**listare** - afișează pe ecran, în ordine, literă cu literă, conținutul listei, adresa primului element fiind transmisă prin intermediul parametrului  $p$ .  
a) Scrieți declarațiile ce definesc lista și antetul corect pentru fiecare dintre subprogramele **create** și **listare**. (3p.)  
b) Scrieți programul C/C++ (cu excepția definițiilor subprogramelor **create** și **listare**), program care citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 30 de litere mari, formează o listă ce reține literele cuvântului citit cu ajutorul subprogramului **create**, elimină din listă un număr minim de noduri astfel încât să nu existe noduri succesive (vecine) ce rețin o aceeași literă, iar în final afișează conținutul listei rămase folosind subprogramul **listare**.  
De exemplu, pentru cuvântul **STTANDD**, se afișează în final **STAND**. (7p.)
3. Pentru trei numere reale  $a, b, c$  citite de la tastatură, se cere să se afișeze o valoare întreagă  $x$  astfel încât suma distanțelor de la  $x$  la fiecare dintre valorile  $a, b, c$  să fie minimă. Valoarea determinată se va afișa pe ecran. Definim distanța (pe axă) dintre două numere  $u$  și  $v$  prin valoarea absolută a diferenței lor,  $|u-v|$ .  
a) Alegeți o metodă corectă și eficientă de rezolvare și explicați în limbaj natural (pe maximum 5-6 rânduri) metoda aleasă justificând corectitudinea și eficiența acesteia. (3p.)  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei alese. (7p.)



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 94

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru o valoare reală mai mare decât 1 memorată în variabila **a**, rezultatul afișat de programul pseudocod alăturat reprezintă valoarea întreagă cea mai apropiată de **a** dintre numerele:
 

**a.** strict mai mari decât **a**

**c.** strict mai mici decât **a**

**b.** mai mici sau egale cu **a**

**d.** mai mari sau egale cu **a**

```

i ← 1
cât timp i * a < a2 execută
 i ← i + 1
sfârșit cât timp
scrie i

```
2. Știind că variabila întreagă **a** reține o valoare naturală de cel mult 3 cifre, stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă **a** este format numai din cifre pare?
 

**a.**  $a \% 2 == 0 \ \&\& \ a \% 10 \% 2 == 0 \ \&\& \ a \% 100 \% 2 == 0$

**c.**  $a / 10 \% 2 == 0 \ \&\& \ a / 100 \% 2 == 0$

**b.**  $a \% 2 == 0 \ \&\& \ a / 10 \% 2 == 0 \ \&\& \ a / 100 \% 2 == 0$

**d.**  $a / 2 == 0 \ \&\& \ a \% 10 \% 2 == 0 \ \&\& \ a \% 100 \% 2 == 0$
3. În subprogramul recursiv alăturat se consideră că **v** este un vector declarat global, format din numere întregi. Pentru care dintre vectorii **v** următori, expresia **ddd(0,18)** returnează valoarea 9?
 

**a.** (1,2,1,2,3,1,2,3,4,1,1,2,3,4,1,2,3,1,2)

**b.** (1,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,1,0)

**c.** (1,2,1,2,3,1,2,3,4,0,4,3,2,1,3,2,1,2,1)

**d.** (1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,2,2,2,2,2,2,2,2,2)

```

float ddd(int i,int j)
{
 if (v[i]==v[j]) return i;
 else return ddd(i+1,j-1);
}

```
4. Se consideră arborele cu 18 noduri având nodurile numerotate de la 1 la 18 și vectorul de tați (12,17,4,0,12,17,13,1,14,13,14,3,16,4,17,14,3,6). Considerând că rădăcina arborelui se află pe nivelul 1, stabiliți câte noduri se află pe nivelul 3.
 

**a.** 4

**b.** 5

**c.** 3

**d.** 6
5. Într-o listă circulară simplu înălțuită, fiecare nod al listei reține în câmpul **next** adresa nodului următor din listă. Dacă variabilele **p** și **q** ce memorează adresele a două noduri distincte din listă, verifică relația **p->next->next==q** și **q->next->next==p**, atunci numărul total de noduri din listă este:
 

**a.** 5

**b.** 4

**c.** 2

**d.** 3
6. Se generează toate numerele naturale de 4 cifre, cifre aflate în ordine strict crescătoare, orice două cifre vecine din fiecare număr generat fiind valori neconsecutive. De exemplu, numerele 1579 și 2468 sunt în șirul numerelor generate, în timp ce 3851, 1679, 479 nu sunt. Câte numere se generează în total?
 

**a.** 12

**b.** 15

**c.** 20

**d.** 24
7. Se consideră graful orientat dat prin matricea de adiacență alăturată, graf cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 corespunzător liniilor și coloanelor matricei. Care dintre următoarele este o pereche de noduri **i j** astfel încât există un drum elementar de la **i** către **j**?
 

**a.** 6 5

**b.** 5 4

**c.** 4 6

**d.** 4 5

```

0 0 1 0 0 1
1 0 0 0 1 0
0 0 0 1 0 0
0 0 1 0 0 0
0 1 0 0 0 0
1 0 0 0 0 0

```

8. Care dintre următoarele secvențe reprezintă o declarație de variabilă aparținând unui tip de date structurat?
- a. `float x;`                      b. `int x;`                      c. `char x;`                      d. `char x[3];`

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$

1. Care este valoarea afișată dacă  $a=12$  și  $n=10$ ? (5p.)
2. Determinați o valoare pentru variabila  $n$  astfel încât, pentru valoarea inițială  $a=32$ , să se afișeze 34. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu programul dat, care să nu conțină nici o structură repetitivă. (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat (10p.)

```

citește a,n
 (numere naturale)
pentru i=1,n execută
| dacă i%2=0 atunci
| a←a-i
| altfel
| a←a+i
| ■
| ■
scrie a

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Pentru două puncte  $A, B$  din plan, puncte date prin coordonatele lor întregi  $(x_a, y_a), (x_b, y_b)$ , se cere să se verifice dacă punctele  $A$  și  $B$  sunt egal depărtate de originea axelor de coordonate. Amintim că distanța în plan dintre punctele  $P_1(x_1, y_1)$  și  $P_2(x_2, y_2)$  se calculează cu ajutorul formulei  $d(P_1, P_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ .  
Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură cele 4 numere întregi și afișează pe ecran mesajul "DA" în cazul în care  $A$  și  $B$  se află la aceeași distanță de punctul  $O$  (originea) și afișează mesajul "NU" în caz contrar. (10p.)
2. a) Scrieți definiția completă a subprogramului `ncif` care primește un număr natural de cel mult 9 cifre prin intermediul parametrului  $n$  și returnează prin intermediul parametrului  $c$  numărul de cifre ale lui  $n$ . (4p.)  
b) Scrieți programul C/C++ care rezolvă următoarea problemă: În fișierul text `DATE.TXT` se află 100000 de valori naturale de cel mult 8 cifre fiecare; valorile sunt separate prin câte un spațiu. Să se afișeze pe ecran câte valori din fișier au un număr maxim de cifre. Se vor folosi apeluri ale subprogramului `ncif`. Alegeți o metodă eficientă din punctul de vedere al gestionării memoriei. (6p.)
3. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un text  $t$  format din cel mult 80 de caractere, litere și spații, și apoi elimină spațiile multiple din textul  $t$ . Dacă între două cuvinte există două sau mai multe caractere spațiu, trebuie eliminate unele dintre ele astfel încât să rămână exact unul. Se știe că la începutul și la sfârșitul șirului nu sunt spații. Textul obținut după eliminare se va afișa pe ecran.  
De exemplu, dacă se citește textul: `Maria a adus cana`, atunci textul afișat va fi: `Maria a adus cana`. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 95

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

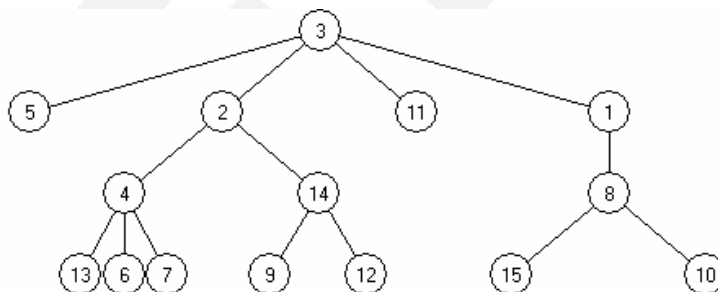
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Într-o listă dublu înălțuită, fiecare nod al listei reține în câmpurile **urm** și **prec** adresa nodului următor și respectiv a nodului precedent din listă. Dacă variabilele **p** și **q**, ce memorează adresele a două noduri distincte din listă, verifică relația **p->urm->urm==q->prec->prec**, atunci între nodurile de la adresele **p** și **q** există alte:

- a. 3 noduri      b. 5 noduri      c. 2 noduri      d. 4 noduri

2. Câte lanțuri elementare de lungime maximă ce leagă două noduri ale arborelui din figura alăturată există?

- a. 8      b. 6  
c. 10      d. 4



3. Se generează în ordine lexicografică toate tripletele **vocală-consoană-vocală** cu litere din intervalul **A-F** al alfabetului limbii engleze: **ABA, ABE, ACA, ACE, ADA, ADE, AFA, AFE, EBA, EBE, ECA, ECE, EDA, EDE, EFA, EFE**. Dacă se generează, folosind aceeași metodă, tripletele **consoană-vocală-consoană** cu litere din intervalul **E-P** al alfabetului limbii engleze, stabiliți care dintre următoarele variante este o secvență de triplete generate unul imediat după celălalt.

- a. **EPA EPE EPI**      b. **FON FOP GIF**      c. **LOP MEF MEG**      d. **PIJ PIL PIN**

4. În subprogramul recursiv alăturat se consideră că vectorul de numere întregi **v** este declarat global. Pentru care dintre vectorii **v** următori, la apelul **star(0)**, se afișează 7 asteriscuri?

```

void star(int i)
{
 if(i<10){
 printf(""); | cout<<' ';
 if(v[i]==i+1)star(i+2);
 else star(i+1);
 }
}

```

- a. (1,4,3,2,1,6,5,4,3,10)      b. (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)  
c. (3,2,1,4,3,6,7,2,9,2)      d. (10,9,8,7,6,5,4,3,2,1)

5. Știind că variabilele **a** și **i** sunt întregi, stabiliți ce reprezintă valorile afișate de algoritmul alăturat. S-au folosit notațiile **x\*y** pentru restul împărțirii numărului întreg **x** la numărul întreg **y**, și **[x]** pentru partea întreagă a numărului real **x**.

```

a←10
pentru i=1,6 execută
 scrie [a/7]
 a←a%7*10
sfârșit pentru

```

- a. primele 6 zecimale ale lui 1/7      b. primele 7 zecimale ale lui 1/6  
c. primele 6 zecimale ale lui 10/7      d. primele 7 zecimale ale lui 10/6

6. Se consideră graful orientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, reprezentat cu ajutorul matricei de adiacență alăturată. Ce arc trebuie adăugat astfel încât graful să conțină cel puțin un circuit elementar de lungime 5?

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

- a. (5,2)      b. (5,4)      c. (4,5)      d. (2,5)

7. Se consideră algoritmul pseudocod alăturat scris neindentat. Stabiliți care este numărul maxim de structuri de decizie imbricate (conținute una în alta) din acest algoritm.
- a. 3                                      b. 1                                      c. 2                                      d. 4
8. Se consideră graful neorientat cu 6 noduri și 9 muchii dat prin listele de adiacență alăturate. Care este numărul maxim de muchii care se pot elimina astfel încât graful să rămână conex?
- a. 3                                      b. 6                                      c. 5                                      d. 4
- 1: 2 5 6  
2: 1 3 4  
3: 2 4 6  
4: 2 3 5  
5: 1 4 6  
6: 1 3 5

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

1. Care este valoarea afișată dacă  $n=10$ ? (5p.)
2. Determinați o valoare pentru variabila  $n$  astfel încât să se afișeze valoarea 33. (3p.)
3. Scrieți un program pseudocod echivalent cu programul dat, care să nu conțină nici o structură repetitivă. (2p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n (n>6 natural)
s←0
pentru i=1,n execută
 s←s+i
 dacă s>10 atunci
 s←[s/2]
scrie s

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program care citește de la tastatură două cuvinte  $u$  și  $v$  formate din cel mult 100 de litere mari ale alfabetului englez. Programul va verifica dacă  $u$  și  $v$  au același număr de caractere și, în caz afirmativ, va determina un șir de lungime minimă format din cuvinte, astfel încât primul cuvânt din acest șir să coincidă cu  $u$ , ultimul cu  $v$  și orice două cuvinte succesive să difere prin exact o literă. Fiecare cuvânt din acest șir va fi scris pe câte o linie, în fișierul text **TRANS.TXT**. În cazul în care  $u$  și  $v$  nu au același număr de litere, se va afișa pe ecran mesajul **EROARE**.  
De exemplu, dacă  $u=\text{MARE}$  și  $v=\text{TORT}$ , atunci fișierul **TRANS.TXT** poate să conțină:  
**MARE**  
**MART**  
**TART**  
**TORT** (10p.)
2. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram **inter** care interschimbă conținutul a două variabile reale transmise prin parametrii  $a$  și  $b$ . (4p.)  
b) Scrieți declarațiile necesare și definiția completă a unui subprogram **circ** care, folosind doar interschimbări de elemente, permută circular cu o poziție spre stânga componentele unui vector cu  $n$  componente reale ( $0 < n < 100$ ). Parametrii subprogramului sunt: vectorul  $v$  și numărul efectiv de elemente ale acestuia,  $n$ .  
De exemplu, pentru  $n=5$  și  $v=(8,1,10,6,8)$ , în urma apelului **circ(v,n)**, conținutul lui  $v$  devine  $v=(1,10,6,8,8)$ .  
Interschimbările se vor realiza utilizând doar apeluri ale subprogramului **inter**. (6p.)
3. Scrieți un program care citește de la tastatură două numere naturale  $a$  și  $b$  ( $0 \leq a, b \leq 200000000$ ) și în cazul în care există cel puțin o aceeași cifră în ambele numere, afișează mesajul **DA**, iar în caz contrar afișează mesajul **NU**.  
De exemplu, pentru  $a=83$  și  $b=119$  se va afișa pe ecran mesajul **NU**, iar pentru  $a=5003$  și  $b=720$  se va afișa **DA**. (10p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 96

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Știind că variabila **g** este utilizată pentru a memora și utiliza în calcule valoarea accelerației gravitaționale (cu două zecimale), atunci declararea corectă a variabilei **g** este:
 

|                            |                        |                          |                           |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| a. <code>long g[2];</code> | b. <code>int g;</code> | c. <code>float g;</code> | d. <code>int g[2];</code> |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare returnează apelul **f(8,10)**?
 

|                                                                                                                    |                                                                                                    |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| <pre>long f(int x, int y) {     if (x==y    x==0) return 1;     else         return f(x,y-1) + f(x-1,y-1); }</pre> | <table border="0"> <tr> <td>a. 50</td> <td>b. 45</td> <td>c. 40</td> <td>d. 55</td> </tr> </table> | a. 50 | b. 45 | c. 40 | d. 55 |
| a. 50                                                                                                              | b. 45                                                                                              | c. 40 | d. 55 |       |       |
3. Pentru care dintre următoarele valori ale variabilei **x** secvența de program alăturată afișează mesajul **NU**:
 

|                                                                                                |                                                                                                |       |      |      |                                                                                                 |      |      |       |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|------|
| <pre>C if (x&gt;0)     if(x&lt;3)         printf("DA");     else printf("NU");</pre>           | <pre>C++ if (x&gt;0)     if(x&lt;3)         cout&lt;&lt;"DA";     else cout&lt;&lt;"NU";</pre> |       |      |      |                                                                                                 |      |      |       |      |
| <table border="0"> <tr> <td>a. 3</td> <td>b. 1</td> <td>c. 2</td> <td>d. 0</td> </tr> </table> | a. 3                                                                                           | b. 1  | c. 2 | d. 0 | <table border="0"> <tr> <td>a. 8</td> <td>b. 7</td> <td>c. 15</td> <td>d. 5</td> </tr> </table> | a. 8 | b. 7 | c. 15 | d. 5 |
| a. 3                                                                                           | b. 1                                                                                           | c. 2  | d. 0 |      |                                                                                                 |      |      |       |      |
| a. 8                                                                                           | b. 7                                                                                           | c. 15 | d. 5 |      |                                                                                                 |      |      |       |      |
4. Subprogramul **cifmax(i)** returnează cea mai mare cifră a numărului **i**. Stabiliți valoarea expresiei **cifmax(cifmax(173)+cifmax(18))**

|      |      |       |      |
|------|------|-------|------|
| a. 8 | b. 7 | c. 15 | d. 5 |
|------|------|-------|------|
5. Știind că s-au făcut declarațiile alăturate, stabiliți care dintre următoarele expresii este corectă din punct de vedere sintactic?
 

|                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                              |                              |                           |                           |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <pre>struct elev{     char nume[30];     float nota;} a[100];</pre> | <table border="0"> <tr> <td>a. <code>elev[1].nota</code></td> <td>b. <code>a[1].nota[1]</code></td> <td>c. <code>a.nota[1]</code></td> <td>d. <code>a[1].nota</code></td> </tr> </table> | a. <code>elev[1].nota</code> | b. <code>a[1].nota[1]</code> | c. <code>a.nota[1]</code> | d. <code>a[1].nota</code> |
| a. <code>elev[1].nota</code>                                        | b. <code>a[1].nota[1]</code>                                                                                                                                                             | c. <code>a.nota[1]</code>    | d. <code>a[1].nota</code>    |                           |                           |
6. Câte muchii are un graf neorientat complet cu 8 vârfuri ? (Un graf neorientat este complet dacă oricare două vârfuri ale sale sunt adiacente.)
 

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| a. 7 | b. 64 | c. 36 | d. 28 |
|------|-------|-------|-------|
7. Care dintre următoarele arce trebuie adăugat unui graf orientat cu 5 noduri și cu matricea de adiacență alăturată astfel încât în acest graf să existe cel puțin un drum între oricare două vârfuri?
 

|                                                                                                                        |            |            |            |            |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------------------------------------------|
| <table border="0"> <tr> <td>a. (3 , 5)</td> <td>b. (4 , 1)</td> <td>c. (5 , 3)</td> <td>d. (3 , 2)</td> </tr> </table> | a. (3 , 5) | b. (4 , 1) | c. (5 , 3) | d. (3 , 2) | <pre> 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0</pre> |
| a. (3 , 5)                                                                                                             | b. (4 , 1) | c. (5 , 3) | d. (3 , 2) |            |                                                               |
8. Un elev realizează un program care citește o valoare naturală pentru o variabilă **n** și apoi generează și afișează toate permutările mulțimii **1,2,...,n**. Rulând programul pentru **n=3**, permutările apar în următoarea ordine: 3 2 1, 3 1 2, 2 3 1, 2 1 3, 1 3 2, 1 2 3. Dacă va rula din nou programul și va introduce pentru variabila **n** valoarea 5, **imediat după** permutarea 4 1 2 3 5, programul va afișa permutarea:
 

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| a. 3 5 4 2 1 | b. 4 5 3 2 1 | c. 4 1 2 5 3 | d. 3 5 4 3 2 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația  $[x]$  pentru partea întreagă a lui  $x$ .

1. Ce se va afișa pentru  $c=8$ ? (5p.)
2. Scrieți o valoare strict pozitivă de o cifră pentru variabila  $c$  astfel încât dacă se citește această valoare, programul afișează valorile 0 și 4. (2p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să folosească o structură repetitivă cu test inițial în locul structurii repetitive **repetă...pană când**. (3p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

pentru i=1,10 execută
 ai = 2*i
citește c (număr întreg)
s←1 ; d←10 ; g←0 ; k←0
repetă
 m← [(s+d)/2]
 k← k+1
 dacă c=am atunci g←1
 altfel
 dacă c<am atunci d←m-1
 altfel s←m+1
 până când g=1 sau s>d
scrie g,k

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program care rezolvă următoarea problemă: se citesc de la tastatură două numere naturale distincte, fiecare de maximum 7 cifre. Să se afișeze câtul și restul împărțirii celui mai mare dintre cele două numere la cel mai mic dintre cele două numere. Dacă împărțirea nu se poate efectua, se va afișa mesajul **EROARE**. (10p.)
2. Scrieți declarațiile de tipuri necesare și definiția completă a unei funcții **elim2**, cu un parametru, funcție care:
  - primește prin intermediul parametrului  $p$  adresa primului element al unei liste simplu înlănțuite alocată dinamic ce reține ca informații utile valori naturale de cel mult 6 cifre fiecare;
  - dacă lista are cel puțin două elemente, elimină al doilea element al listei și returnează valoarea ce fusese reținută de elementul eliminat, iar dacă lista nu are cel puțin două elemente, returnează valoarea -1. (10p.)
3. a) Scrieți definiția completă pentru un subprogram care primește prin singurul său parametru un număr natural nenul de maximum 4 cifre și care returnează valoarea 1 dacă numărul transmis ca parametru are un număr impar de divizori și 0 dacă acesta are un număr par de divizori. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare. (4p.)  
 b) Pe prima linie a fișierului text **BAC.TXT** se află un număr natural  $n$  de cel mult 6 cifre; a doua linie a fișierului conține  $n$  valori naturale de cel mult 3 cifre fiecare, cu spații între ele. Scrieți un program C/C++ care determină valorile de pe a doua linie a fișierului care au un număr impar de divizori și afișează, cu exact două zecimale, media aritmetică a valorilor determinate. Dacă nu există nicio valoare cu proprietatea cerută, se va afișa mesajul **NU EXISTA**. În program se vor folosi în mod util apeluri ale subprogramului definit la a).

De exemplu, dacă fișierul **BAC.TXT** are următorul conținut:

|                  |              |
|------------------|--------------|
| 6                | prima linie  |
| 1 10 3 14 196 90 | a doua linie |

programul va afișa valoarea **98.50** deoarece pe a doua linie a fișierului se află două numere care au un număr impar de divizori și anume 1 și 196, iar media lor aritmetică este **98.5**. (6p.)

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 97

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. În ce situație, secvența următoare va afișa pe ecran <b>două</b> cifre?</p> <p>a. Dacă <b>a==b</b>                      b. Dacă <b>a&gt;b</b></p>                                                                                                                                                                                     | <pre><b>C</b> <b>if</b>(a&gt;b)     printf("1"); <b>if</b>(a&lt;b)     printf("2"); <b>else</b>     printf("0");</pre>                                                                                                          | <pre><b>C++</b> <b>if</b>(a&gt;b)     cout&lt;&lt;"1"; <b>if</b>(a&lt;b)     cout&lt;&lt;"2"; <b>else</b>     cout&lt;&lt;"0";</pre> |
| <p>2. Subprogramul <b>nrcif(i)</b> returnează numărul de cifre pe care le are numărul natural <b>i</b>. Stabiliți valoarea expresiei <b>nrcif( nrcif(173) + nrcif(18) )</b></p> <p>a. 5                                      b. 10                                      c. 2                                      d. 1</p>                  |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
| <p>3. Numărul de noduri care au gradul 1 la un arbore cu <b>n</b> noduri este:</p> <p>a. mai mare sau cel puțin egal cu 2                      b. exact <b>n-1</b></p> <p>c. exact 1                                      d. 0 sau 1</p>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
| <p>4. Știind că s-a făcut una dintre definițiile de tip alăturate, care din următoarele construcții este o declarație corectă pentru un tablou cu 10 elemente de tip <b>elev</b>?</p> <p>a. <b>struct</b> elev[10];</p> <p>c. <b>x</b> elev[10];</p>                                                                                        | <pre><b>C</b> <b>typedef struct</b> elev{     <b>char</b> nume[30];     <b>float</b> nota;};</pre>                                                                                                                              | <pre><b>C++</b> <b>struct</b> elev{     <b>char</b> nume[30];     <b>float</b> nota;};</pre>                                         |
| <p>5. Care este numărul minim de muchii pe care trebuie să le conțină un graf neorientat cu 9 noduri astfel încât indiferent de modul în care sunt acestea dispuse, graful să fie conex?</p> <p>a. 35                                      b. 29                                      c. 36                                      d. 8</p>   |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
| <p>6. Pentru definiția alăturată a subprogramului <b>f</b>, stabiliți ce valoare returnează apelul <b>f(6,3)</b>?</p> <p>a. 3                                      b. 1                                      c. 2                                      d. 4</p>                                                                             | <pre><b>long</b> f(<b>int</b> n, <b>int</b> k) {<b>long</b> s=0,i;   <b>if</b> (n==k    k==1) <b>return</b> 1;   <b>if</b> (n&lt;k) <b>return</b> 0;   <b>for</b>(i=1;i&lt;=k;i++) s = s + f(n-k,i);   <b>return</b> s; }</pre> |                                                                                                                                      |
| <p>7. Gradul intern pentru nodul cu eticheta <b>i</b> dintr-un graf orientat la care se cunoaște matricea de adiacență este egal cu numărul de cifre egale cu 1 aflate pe:</p> <p>a. linia <b>i</b>                                      b. diagonala principală</p> <p>c. diagonala secundară                      d. coloana <b>i</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |

- ### Varianța 97



**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 98

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare returnează apelul **f(7)**?
 

```
long f(int n)
{
 if (n==0) return 1;
 else
 if (n==1) return 4;
 else return f(n-1) - f(n-2);
}
```

a. 1                                      b. -3                                      c. -4                                      d. 4
2. Care e numărul minim de arce pe care trebuie să le conțină un graf orientat cu 5 vârfuri astfel încât oricum ar fi acestea plasate să existe cel puțin un drum între oricare două vârfuri.
 

a. 10                                      b. 9                                      c. 20                                      d. 17
3. Într-o listă dublu înlănțuită nevidă, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă iar în câmpul **pre** adresa elementului precedent din listă. Variabilele **r**, **q** și **p**, sunt de tip pointer astfel declarate încât pot reține adresa oricărui element al listei. Știind că variabila **r** reține adresa unui element oarecare din listă, cu ce trebuie înlocuite cele trei puncte din secvența alăturată astfel încât ea sa calculeze corect în variabila **nr** declarată de tip **long**, numărul de elemente din această listă. Variabilele **nrs** și **nrd** sunt tot de tip **long**.
 

```
q = r; p = r;
nrs = 0; nrd = 0;
while (p!=NULL)
{
 nrd = nrd + 1;
 p = p->urm;
}
while (q!=NULL)
{
 nrs = nrs + 1;
 q = q->pre;
}
nr = ...;
```

a. **nrs + nrd - 1**                      b. **nrs + nrd + 1**                      c. **nrs + nrd**                              d. **nrs + nrd - 2**
4. Care dintre următoarele secvențe interschimbă corect valorile variabilelor **a** și **b**; se știe că **a**, **b** și **aux** sunt variabile numerice de același tip?
 

a. **aux = b; b = a; a = aux;**                                      b. **aux = a; b = a; b = aux;**  
 c. **aux = b; aux = a; a = b;**                                      d. **b = aux; aux = a; a = b;**
5. Fie un număr **x** care aparține intervalului [101,120]. Care este numărul minim de numere pe care trebuie să le testăm dacă sunt divizori ai lui **x** pentru a putea afirma cu siguranță că **x** este număr prim?
 

a. 4 numere                                      b.  $\lfloor x/2 \rfloor - 1$  numere (unde  $\lfloor x/2 \rfloor$  este partea întreagă a valorii  $x/2$ )  
 c. 9 numere                                      d. 10 numere
6. Care dintre următoarele succesiuni de numere poate reprezenta lista gradelor nodurilor unui graf neorientat cu 6 noduri?
 

a. 2, 3, 5, 2, 5, 2                                      b. 2, 4, 3, 1, 5, 2  
 c. 2, 4, 3, 2, 5, 2                                      d. 2, 4, 3, 1, 6, 2
7. Funcția **f** are antetul alăturat. Care dintre următoarele apeluri este corect, știind că variabila **a** este declarată astfel: **int a[100];** ?
 

```
void f(int x[100], int i)
```

a. **f(a,a[0]);**                                      b. **f(a,a);**  
 c. **f(a[100],a[0]);**                                      d. **f(a[100],a);**

8. Subprogramul `verif(i)` returnează cea mai mică cifră a numărului `i` care apare de cel puțin două ori în scrierea lui `i` sau valoarea `-1` dacă numărul `i` este format din cifre distincte. Stabiliți valoarea expresiei `verif(verif(275772) + verif(1929))`
- a. 1                      b. 11                      c. 0                      d. 2

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce se va afișa dacă se citesc valorile 8, 1, 7, 10, 3, 12, 1, 2, 6? (4p.)
2. Scrieți un șir de cel puțin 6 valori care dacă este citit determină afișarea unei valori impare. (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să folosească alte tipuri de structuri repetitive. (3p.)
4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```

citește n (număr natural nenul)
pentru i=1,n execută
 citește ai (număr întreg)
 m ← a1
 pentru i=2,n execută
 dacă ai este număr par atunci
 dacă m < ai atunci
 m ← ai
scrie m

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care rezolvă următoarea problemă: se citește un număr întreg format din cel mult 8 cifre. Să se afișeze mesajul **DA** dacă toate cifrele numărului citit sunt identice; în caz contrar, să se afișeze mesajul **NU**.

Exemple: dacă se citește unul dintre numerele 777777 sau -9999 se va afișa mesajul **DA**;  
dacă se citește unul dintre numerele 777767 sau -9099 se va afișa mesajul **NU**. (10p.)

2. Fie  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  mulțimea formată din primele 10 numere naturale nenule. Scrieți un program C/C++ eficient din punct de vedere al timpului de rulare și al spațiului de memorie utilizat, care citește de la tastatură o valoare naturală  $k$ , ( $1 \leq k \leq 6$ ) și apoi afișează 12 permutări ale mulțimii  $M$  care îndeplinesc proprietatea că numerele  $k, k+1, \dots, k+4$  apar în fiecare dintre cele 12 permutări în poziții consecutive și în această ordine. De exemplu, pentru  $k = 3$ , una dintre permutările care îndeplinește această proprietate este permutarea

1 9 2 10 3 4 5 6 7 8

Fiecare permutare va fi afișată pe câte o linie a ecranului. (10p.)

3. a) Scrieți definiția completă pentru un subprogram cu un parametru  $n$ , număr natural nenul cu cel mult 6 cifre, care returnează valoarea expresiei:

$$1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} \quad (5p.)$$

b) Să se scrie un program care, utilizând apeluri ale subprogramului definit la cerința a), rezolvă următoarea problemă: se citește de pe prima linie a fișierului **bac.in** o valoare naturală nenulă  $n$ , ( $1 \leq n \leq 100000$ ,  $n$  impar); să se scrie în fișierul **bac.out**, cu exact trei zecimale, valoarea expresiei:

$$1 - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{4}} + \dots - \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \frac{1}{\sqrt{n}} \quad (5p.)$$

Exemplu:

**bac.in**  
5

**bac.out**  
0,817

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 99

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Care dintre secvențele de mai jos este echivalentă cu secvența alăturată din punct de vedere al valorii pe care o primește variabila **g**? **a**, **x**, **y** și **g** sunt variabile de același tip întreg.
 

```

if (a>0)
 if (x!=y) g=1;
 else g=2;
 else g=3;

```

a. `if (a>0 && x!=y) g=1;`  
     `else g=3;`  
     `else g=2;`

c. `if (a>0 && x!=y) g=1;`  
     `else if (a>0) g=2;`  
     `else g=3;`

b. `if (a>0 && x!=y) g=1;`  
     `else if (a>0) g=3;`  
     `else g=2;`

d. `if (a>0 || x!=y) g=1;`  
     `else if (a>0) g=3;`  
     `else g=2;`
2. Matricea de adiacență a unui graf orientat cu 8 noduri și 16 arce este simetrică față de diagonala principală. Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru acest graf?
 

a. Fiecare nod al grafului are gradul interior diferit de gradul exterior

b. Fiecare nod al grafului are gradul interior egal cu gradul exterior

c. Numărul de valori egale cu 1 din matricea de adiacență este impar

d. Graful nu conține nici un drum
3. Variabila **p** este declarată astfel: `int *p`; Știind că **p** reține adresa unei informații de tip `int`, care dintre următoarele instrucțiuni afișează valoarea respectivei informații întregi?
 

a. `cout << p; / printf("%p",p);`

c. `cout << *p; / printf("%d",*p);`

b. `cout << p*; / printf("%d",p*);`

d. `cout << &p; / printf("%d",&p);`
4. Câte subgrafuri conexe distincte cu 3 noduri se pot obține din graful neorientat cu matricea de adiacență alăturată?
 

```

0 0 1 0
0 0 1 1
1 1 0 1
0 1 1 0

```

a. 0

b. 3

c. 2

d. 4
5. Cum trebuie declarată variabila **x** astfel încât ea să poată reține simultan primele zece litere mari ale alfabetului englez?
 

a. `char x[11];`

c. `char x['A'..'J'];`

b. `char x;`

d. `float x[10];`
6. Un program urmează să atribuie variabilei **s** de tip `int` suma a două variabile de tip `int`, **a** și **b**, care se citesc de la tastatură. Citirea celor două variabile se face corect cu instrucțiunea:
 

a. `cin >> a >> b ; / scanf("%d%d",&a, &b);`

b. `cin >> a + b ; / scanf("%d",&(a+b));`

c. `cin >> s = a + b ; / scanf("%d%d", s = a+b);`

d. `cout << a << b ; / printf("a=%d b=%d",a,b);`
7. Ce se afișează ca urmare a apelului `f(2)`; , dacă subprogramul **f** are declarația alăturată?
 

```

void f(int n)
{
 int j;
 if (n>0)
 for (j=1;j<=n;j++)
 {cout<<j; / printf("%d",j);
 f(n-1);
 }
}

```

a. 1122

b. 112

c. 121

d. 1121

8. Fie arborele cu 8 noduri și cu muchiile  $[1,2]$ ,  $[1,3]$ ,  $[1,4]$ ,  $[4,5]$ ,  $[6,4]$ ,  $[1,8]$ ,  $[4,7]$ . Câți vectori de tați distincți se pot construi pentru acest arbore? Doi vectori de tați sunt distincți dacă în cei doi vectori există cel puțin o poziție pentru care elementele din respectivele poziții sunt distincte.
- a. 40320                      b. 7                      c. 28                      d. 8

### SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu  $n:3$  faptul că  $n$  este divizibil cu 3

1. Ce se va afișa dacă se citesc valorile 8 și 17? (5p.)
2. Scrieți toate perechile de valori de o cifră care dacă sunt citite în acest algoritm, determină fiecare afișarea valorii 0. (5p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un program pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să nu folosească structuri repetitive. (2p.)

```

citește a,b
(numere naturale nenule, $a \leq b$)
 $s \leftarrow 0$
pentru $n=a,b$ execută
 dacă $n:3$ atunci
 $s \leftarrow s - n$
 altfel
 $s \leftarrow s + n$
scrie s

```

### SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește trei valori reale **distincte** notate  $a$ ,  $b$ ,  $c$  și care afișează una dintre următoarele valori:
  - 1 dacă  $a < b < c$ ;
  - 2 dacă  $a > b > c$ ;
  - 3 dacă  $b$  este cea mai mare dintre cele trei valori;
  - 4 dacă  $b$  este cea mai mică dintre cele trei valori;

(10p.)

2. Fișierul **numere.in** conține pe mai multe linii câte două valori numerice naturale de maximum patru cifre fiecare, separate printr-un spațiu. Să se scrie în fișierul **numere.out** un număr egal de linii cu cel din fișierul **numere.in**, linii care vor avea următorul conținut:

- prima linie din **numere.out** va conține cea mai mică valoare de pe prima linie a fișierului **numere.in** urmată de media aritmetică a celor două valori de pe prima linie a fișierului **numere.in** urmată de cea mai mare dintre cele două valori aflate pe prima linie a fișierului **numere.in**; între aceste trei valori se va lăsa un spațiu, iar media aritmetică va fi afișată cu exact o zecimală;

- a doua linie din **numere.out** va conține cea mai mică valoare de pe a doua linie a fișierului **numere.in** urmată de media aritmetică a celor două valori de pe a doua linie a fișierului **numere.in** urmată de cea mai mare dintre cele două valori aflate pe a doua linie a fișierului **numere.in**; între aceste trei valori se va lăsa un spațiu, iar media aritmetică va fi afișată cu exact o zecimală etc.

(10p.)

Exemplu:

```

numere.in
2 7
200 300
1001 1000
5 5

```

```

numere.out
2 4.5 7
200 250.0 300
1000 1000.5 1001
5 5.0 5

```

3. Funcția **count** are trei parametri:
  - $x$  un vector de 2500 de elemente reale **distincte sortate crescător**;
  - $a$  și  $b$  doi parametri reali;

Funcția returnează numărul de elemente din vectorul  $x$  care se află în intervalul închis determinat de valorile  $a$  și  $b$  ( $[a,b]$  dacă  $a < b$  sau  $[b,a]$  dacă  $b \leq a$ ).

  - a.) scrieți definiția completă a funcției **count** implementând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare pentru calculul valorii pe care funcția trebuie să o returneze; (8p.)
  - b.) faceți o descriere în limbaj natural a algoritmului implementat la cerința a.) explicând care este eficiența acestui algoritm. (2p.)